Typical Questions

IN

S. S. C. PHYSICS

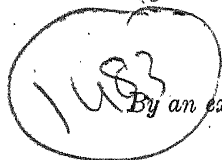
(With solutions)

IN

KANNADA

Also useful for X standard





By an experienced teacher.



BHARAT BOOK DEPOT, DHARWAR.



Typical Questions

IN

S. S. C. PHYSICS

(With solutions)

IN

KANNADA

Also useful for X standard



BHARAT BOOK DEPOT, DHARWAR.

Price:—1-0-0

ಮುದ್ರಕರು:
ಬಿ. ಎನ್. ಹುದ್ದಾರ.
ಭಾರತ ಮುದ್ರಣಾಲಯ,
ಧಾರವಾಡ.



May 1953.

ಪ್ರಕಾಶಕರು:
ಎಚ್. ಎನ್. ಹುದ್ದಾರ.
ಭಾರತ ಬುಕ್ ಡಿಪೋ,
ಧಾರವಾಡ.

TYPICAL QUESTIONS

IN

S. S. C. PHYSICS

(with solutions)

IN

—(KANNADA)—

I.

Explain the following givaing scientific reasons.

ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಕಾರಣಕೊಟ್ಟು ವಿವರಿಸಿರಿ.

1) More effort is required to lift a heavy stone in air than in water.

೧) ಒಂದು ಜಡವಾದ ಕಲ್ಲನ್ನು ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಎತ್ತಲು ಬೇಕಾಗುವ ಪ್ರೇರಣೆಯು ಅದನ್ನೇ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಎತ್ತಲು ಬೇಕಾಗುವ ಪ್ರೇರಣೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇರುವದು.

ಉ. ಕಲ್ಲನ್ನು ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಎತ್ತಲು ಬೇಕಾಗುವ ಪ್ರೇರಣೆಯು ಆ ಕಲ್ಲಿನ (ಹವೆಯಲ್ಲಿಯ) ತೂಕಕ್ಕೆ ಸರಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಆ ಕಲ್ಲನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಲು, ಆರ್ಕಿಮೆಡಿಸ ತತ್ವಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ, ಅದು ತನ್ನ ಆಕಾರಮಾನದ ನೀರಿನ ತೂಕದಷ್ಟು ತೂಕವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ ಅದನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಎತ್ತಲು ಕಡಿಮೆ ಪ್ರೇರಣೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಆ ಕಲ್ಲನ್ನು ಎತ್ತಲು, ನೀರಿನಲ್ಲಿಯಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಪ್ರೇರಣೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

2) While a piece of iron sinks in water an iron ship floats.

೨) ಕಬ್ಬಿಣದ ಒಂದು ತುಂಡು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುತ್ತದೆ, ಆದರೆ ಕಬ್ಬಿಣದಿಂದ ಮಾಡಿದ ಹಡಗವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತದೆ.

ಉ. ತೇಲುವಿಕೆಯ ನಿಯಮಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ, ಪ್ರವಾಹಿಯಲ್ಲಿ ತೇಲುವ ಪದಾರ್ಥದ ತೂಕವು, ಅದರಿಂದ ದೂಡಲ್ಪಡುವ ಪ್ರವಾಹಿಯ ತೂಕಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಹೀಗೆ ದೂಡಲ್ಪಡುವ ಪ್ರವಾಹಿಯ ತೂಕಕ್ಕಿಂತ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕವು ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇದ್ದರೆ ಅದು ಮುಳುಗುತ್ತದೆ. ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡಿನಿಂದ ಹೊರದೂಡಲ್ಪಟ್ಟ ನೀರಿನ ತೂಕವು ಆ ತುಂಡಿನ ತೂಕಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಹಡಗದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಆಕಾರದ ಮೂಲಕ ಅದರಿಂದ ಹೊರದೂಡಲ್ಪಡುವ ನೀರಿನ ತೂಕವು ಆ ಹಡಗದ ತೂಕಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುತ್ತದೆ ಆದರೆ ಕಬ್ಬಿಣದಿಂದ ಮಾಡಿದ ಹಡಗವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತದೆ.

3) Kerosene floats on water whereas mercury sinks in it.

೩) ಚಿಮಣೀ ಎಣ್ಣೆಯು ನೀರಮೇಲೆ ತೇಲುತ್ತದೆ, ಆದರೆ ಪಾರಜವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುತ್ತದೆ.

ಉ. ಕಡಿಮೆ ದಾರ್ಢ್ಯದ ಪ್ರವಾಹಿಯು ಹೆಚ್ಚು ದಾರ್ಢ್ಯದ ಪ್ರವಾಹಿಯ ಮೇಲೆ ತೇಲುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ದಾರ್ಢ್ಯದ ಪ್ರವಾಹಿಯು ಕಡಿಮೆ ದಾರ್ಢ್ಯದ ಪ್ರವಾಹಿಯಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುತ್ತದೆ. ಚಿಮಣೀ ಎಣ್ಣೆಯ ದಾರ್ಢ್ಯವು ನೀರಿನ ದಾರ್ಢ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಪಾರಜದ ದಾರ್ಢ್ಯವು ನೀರಿನ ದಾರ್ಢ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಚಿಮಣೀ ಎಣ್ಣೆಯು ನೀರಿನಮೇಲೆ ತೇಲುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಪಾರಜವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುತ್ತದೆ.

4) A ship sinks more in river than in sea.

೪) ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿಯಕ್ಕಿಂತ ನದಿಯಲ್ಲಿ, ಹಡಗವು ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಮುಳುಗುತ್ತದೆ.

ಉ. ಪ್ರವಾಹಿಯ ಉದ್ಧರಣ ಶಕ್ತಿಯು ಆ ಪ್ರವಾಹಿಯ ದಾರ್ಢ್ಯದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ದಾರ್ಢ್ಯವು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಪ್ರವಾಹಿಯ ಉದ್ಧರಣ ಶಕ್ತಿಯೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿರುವ ಉಪ್ಪಿನ ಮೂಲಕ ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನ ದಾರ್ಢ್ಯವು ನದಿಯ ನೀರಿನ ದಾರ್ಢ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನ ಉದ್ಧರಣ ಶಕ್ತಿಯು ನದಿಯ ನೀರಿನ ಉದ್ಧರಣ ಶಕ್ತಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಹಡಗವು ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿಯಗಿಂತ ನದಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಮುಳುಗುತ್ತದೆ.

5) A hydrometer sinks more in a lighter liquid.

೫) ಪ್ರವಾಹಿ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವ ಮಾಪಕವು ಹಗುರು ಪ್ರವಾಹಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಮುಳುಗುತ್ತದೆ.

ಉ. ಹಗುರು ಪ್ರವಾಹಿಯ ದಾರ್ಢ್ಯವು ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದುದರಿಂದ ಅದರ ಉದ್ಧರಣ ಶಕ್ತಿಯು ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಹಗುರು ಪ್ರವಾಹಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹಿ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರತ್ವ ಮಾಪಕವು ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಮುಳುಗುತ್ತದೆ.

6) In vacuum, a pound of cotton weighs more than a pound of lead.

೬) ನಿರ್ವಾತ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಪೌಂಡು ಅರಳೆಯ ತೂಕವು ಒಂದು ಪೌಂಡು ಸೀಸಿನ ತೂಕಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

ಉ. ಪದಾರ್ಥಗಳು ಪ್ರವಾಹಿಯಲ್ಲಿಯಂತೆ ಹವೆಯಲ್ಲಿಯಾದರು ತಮ್ಮ ತೂಕವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಕಳೆದುಕೊಂಡ ತೂಕವು ಅವುಗಳಿಂದ ದೂಡಲ್ಪಟ್ಟ ಹವೆಯ ತೂಕಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಪೌಂಡು ಅರಳೆಯ ಘನಪರಿಮಾಣವು, ಒಂದು ಪೌಂಡು ಸೀಸಿನ ಘನಪ್ರಮಾಣಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಅರಳೆಯು, ಸೀಸಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು

ತೂಕ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ ನಿರ್ವಾತ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಆ ಅರಳೆ ಮತ್ತು ಸೀಸನ್ನು ತೂಗಲು, ಅರಳೆಯು ಗಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ತೂಕವು, ಸೀಸು ಗಳಿಸುವ ತೂಕಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಗಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಿರ್ವಾತ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಪೌಂಡು ಅರಳೆಯ ತೂಕವು, ಒಂದು ಪೌಂಡು ಸೀಸಿನ ತೂಕಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

7) A body weighs more at the poles than at the equator.

೭) ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕವು ವಿಷುವೃತ್ತದಲ್ಲಿಯಗಿಂತ ಧ್ರುವಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಇರುತ್ತದೆ.

ಉ. ಪೃಥ್ವಿಯು ಧ್ರುವಭಾಗದಲ್ಲಿ ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿರುವದರಿಂದ, ಪೃಥ್ವಿಯ ಮಧ್ಯಬಿಂದುವು ಧ್ರುವಗಳಿಗೆ, ವಿಷುವೃತ್ತದಕ್ಕಿಂತ ಸಮೀಪವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಪೃಥ್ವಿಯ ಆಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯು ವಿಷುವೃತ್ತದಿಂದ ಧ್ರುವಗಳ ಕಡೆಗೆ ಹೋದಂತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗುವದರಿಂದ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕವು ವಿಷುವೃತ್ತದಲ್ಲಿಯಗಿಂತ, ಧ್ರುವಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿಗಾಗುತ್ತದೆ.

8) Railway carriages are provided with buffers

೮) ಉಗಿಬಂಡೆಯ ಡಬ್ಬಿಗಳಿಗೆ ಆಘಾತ ರೋಧಕಗಳನ್ನು ಕೂಡ್ರಿಸಿರುತ್ತಾರೆ.

ಉ. ಆಘಾತರೋಧಕಗಳನ್ನು ಗಟ್ಟಿಮುಟ್ಟಾದ ಉಕ್ಕಿನ ಸುರುಳೆಯ ಸ್ಪ್ರಿಂಗುಗಳಿಂದ ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ. ಆಕಸ್ಮಾತ್ತಾಗಿ ಉಗಿಬಂಡಿಗಳು ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆಯಲು ಸಂಭವಿಸಬಹುದಾದ ಭಯಂಕರ ಹಾನಿಯನ್ನು ತಡೆಯಲು ಆಘಾತರೋಧಕಗಳು ಒಳ್ಳೇ ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತವೆ. ಹಿಂಗಾಗಲು ಉಕ್ಕಿನಲ್ಲಿಯ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವಗುಣವೇ ಕಾರಣವು. ಆದ್ದರಿಂದ ಉಗಿಬಂಡಿಗಳ ಡಬ್ಬಿಗಳಿಗೆ ಆಘಾತರೋಧಕಗಳನ್ನು ಕೂಡ್ರಿಸಿರುತ್ತಾರೆ.

9) The height of mercury column in a barometer decreases, as we go higher and higher from the earth, but increases as we go down in the mines.

೯) ಪೃಥ್ವಿಯಿಂದ ಮೇಲೆ ಮೇಲೆ ಹೋದಂತೆ, ವಾಯುಭಾರಮಾಪಕ ದಲ್ಲಿಯ ಪಾರಜದ ಸ್ಥಂಬದ ಎತ್ತರವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ, ಆದರೆ ಕೆಳಗೆ ಕಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಹೋದಂತೆ ಅದು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

ಉ. ವಾಯುಭಾರಮಾಪಕದಲ್ಲಿಯ ಪಾರಜದ ಸ್ಥಂಬವು, ಸುತ್ತಲಿನ ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡ ದಲ್ಲಿಯ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ, ವಾಯುಭಾರಮಾಪಕದಲ್ಲಿಯ ಪಾರಜದ ಸ್ಥಂಬದ ಎತ್ತರವೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ನಾವು ಪೃಥ್ವಿ ಯಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆ ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಲೂ, ಮತ್ತು ಪೃಥ್ವಿಯ ಪೃಷ್ಟಭಾಗದಿಂದ, ಕೆಳಗೆ ಕಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಹೋದಂತೆ, ಒತ್ತಡವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಲೂ ಹೋಗುವದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಪೃಥ್ವಿಯಿಂದ ಮೇಲೆ ಮೇಲೆ ಹೋದಂತೆ ವಾಯುಭಾರಮಾಪಕದಲ್ಲಿಯ ಪಾರಜದ ಸ್ಥಂಬದ ಎತ್ತರವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಹೋದಂತೆ ಅದು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

10) A thin rubber balloon, filled with hydrogen is sent up in air it increases in size as it ascends higher and higher until it finally bursts.

೧೦) ಜಲಜನಕದಿಂದ ತುಂಬಿದ ತೆಳ್ಳಗಿನ ರಬ್ಬರಿನ ಬಲೂನನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬಿಡಲು, ಅದು ಎತ್ತರ ಹೋದಂತೆ ಉಬ್ಬುತ್ತ ಉಬ್ಬುತ್ತ ಹೋಗಿ ಕೊನೆಗೆ ಒಡೆಯುವದು.

ಉ. ನಾವು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆ ಹವೆಯ ಒತ್ತಡವು ಕಡಿಮೆ ಯಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಬಾಯಿಲನ ನಿಯಮಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ವಾಯು ವಿನ ಮೇಲಿನ ಒತ್ತಡವು ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ಅದರ ಘನಪರಿಮಾಣವು ಹೆಚ್ಚಾ ಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ ಬಲೂನು ಮೇಲಕ್ಕೆಹೋದಂತೆ ಬಲೂನ ದಲ್ಲಿಯ ಜಲಜನಕದ ಮೇಲಿನ ಒತ್ತಡವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತ ಹೋಗುವದರಿಂದ ಅದರ ಘನಪರಿಮಾಣವು ಹೆಚ್ಚಾಗ ಹತ್ತುವದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಬಲೂನು ಮೇಲೆ ಮೇಲೆ ಹೋದಂತೆ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಉಬ್ಬುತ್ತ ಹೋಗಿ ಕೊನೆಗೆ ಒಡೆಯುವದು.

11) High mountain climbers have to carry with them a good supply of oxygen.

೧೧) ಎತ್ತರ ಪರ್ವತವನ್ನು ಏರುವವರು ತಮ್ಮ ಸಂಗಡ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಾಣವಾಯುವಿನ ಸಂಗ್ರಹವನ್ನು ಒಯ್ಯಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಉ. ಪೃಥ್ವಿಯ ಪೃಷ್ಟಭಾಗದಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆ ಹವೆಯ ಒತ್ತಡವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವದು ಮತ್ತು ಹವೆಯು ವಿರಲವಾಗುತ್ತ ಹೋಗುವದು. ಎತ್ತರ ಪರ್ವತಗಳ ಮೇಲಿನ ಹವೆಯು ತೀರ ವಿರಲ ವಿರುವದರಿಂದ ಅಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಣವಾಯುವಿನ ಅಂಶವು, ಭೂ-ಪೃಷ್ಠದ ಮೇಲಿನ ಹವೆಯಲ್ಲಿಯ ಪ್ರಾಣವಾಯುವಿನ ಅಂಶಗಿಂತ ಬಹಳೇ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಎತ್ತರ ಪರ್ವತಗಳ ಮೇಲೆ ಏರುವವರು, ತಮಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಾಣವಾಯುವನ್ನು ದೊರಕಿಸಲು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಉಸುರಾಡಿಸಬೇಕಾಗಿ ಬೇಗನೇ ನೀಶ್ಶಕ್ತರಾಗುತ್ತಾರೆ. ಕಾರಣ ಅವರು ತಮ್ಮ ಸಂಗಡ ಪ್ರಾಣವಾಯುವಿನ ಸಂಗ್ರಹವನ್ನು ಒಯ್ದು, ತಮಗೆ ಉಸುರಾಡಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಪ್ರಾಣವಾಯುವನ್ನು ಅದರಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ.

12) A siphon cannot work in vacuum.

೧೨) ಸೂಯಫನ್‌ವು ನಿರ್ವಾತ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಮಾಡುವದಿಲ್ಲ.

ಉ. ಸೂಯಫನ್‌ದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹಿಯು ಹರಿಯಲು, ಸೂಯಫನ್‌ದ ಎರಡು ತುದಿಗಳ ಹತ್ತರ ಕಾರ್ಯಮಾಡುವ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿಯ ಅಂತರವೇ ಕಾರಣವು. ಈ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿಯ ಅಂತರವು ಉಂಟಾಗಲಿಕ್ಕೆ ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡವು ಕಾರಣೀಭೂತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನಿರ್ವಾತ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡವು ಏನೂ ಇರುವದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸೂಯಫನ್‌ವು ನಿರ್ವಾತ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಮಾಡುವದಿಲ್ಲ.

13) A sudden fall in the barometer indicates stormy wind or rain.

೧೩) ವಾಯುಭಾರಮಾಪಕದಲ್ಲಿಯ ಪಾರಜವು ಒಮ್ಮೆಲೇ ಕೆಳಗಿಳಿಯಲು, ಅದು ಮುಂದೆ ಬರುವ ಬಿರುಗಾಳಿಯನ್ನೋ ಅಥವಾ ಮಳೆಯನ್ನೋ ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಉ. ಒಂದು ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿಯ ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡವು ಕಡಿಮೆಯಾಗಲು, ಅಲ್ಲಿಯ ವಾಯುಭಾರಮಾಪಕದಲ್ಲಿಯ ಪಾರಜವು ಒಮ್ಮೆಲೇ ಕೆಳಗಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಆಗ ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡ ಕಡಿಮೆಯಾದ ಸ್ಥಳದ ಕಡೆಗೆ ಸುತ್ತಲಿನಿಂದ ಗಾಳಿಯು ಬೀಸಹತ್ತಿ ಬಿರುಗಾಳಿಯನ್ನು ತರುತ್ತದೆ. ಆರ್ದ್ರಹವೆಯು ಒಣ ಹವೆಗಿಂತ ಹಗುರಾಗಿರುವದರಿಂದ, ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡ ಕಡಿಮೆಯಾಗಲು ಆರ್ದ್ರಹವೆಯೇ ಎಷ್ಟೋಸಾರೆ ಕಾರಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕಾರ ಉಂಟಾಗುವ ಗಾಳಿಯು ತನ್ನ ಸಂಗಡ ಆರ್ದ್ರತೆಯಿಂದ ತುಂಬಿದ ಮೋಡಗಳನ್ನು ತಂದು ಮಳೆಗರೆಯಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ವಾಯುಭಾರಮಾಪಕದಲ್ಲಿಯ ಪಾರಜವು ಒಮ್ಮೆಲೇ ಕೆಳಗಿಳಿಯಲು ಅದು ಮುಂಬರುವ ಬಿರುಗಾಳಿಯನ್ನೋ ಅಥವಾ ಮಳೆಯನ್ನೋ ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

14) A common pump cannot raise water to a height of more than 34 feet.

೧೪) ನೀರಿನಪಂಪು ನೀರನ್ನು ೩೪ ಫೂಟಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರ ಏರಿಸಲಾರದು.

ಉ. ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡವೇ ಪಂಪಿನ ನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಏರುವಂತೆ ಮಾಡುವದು. ಸಮುದ್ರ ಪಾತಳಿಯಲ್ಲಿಯ ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡವು ತೀರ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದು, ಅದು ೩೪ ಫೂಟು ಎತ್ತರದ ನೀರಿನ ಸ್ತಂಭವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಎತ್ತಿಹಿಡಿಯುವದು. ಸಮುದ್ರಪಾತಳಿಯಿಂದ ಮೇಲೆ ಮೇಲೆ ಹೋದಂತೆ ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವದರಿಂದ, ಅದು ಎತ್ತಿಹಿಡಿಯಬಹುದಾದ ನೀರಿನ ಸ್ತಂಭದ ಎತ್ತರವೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತ ಹೋಗುವದು. ಆದ್ದರಿಂದ ನೀರಿನ ಪಂಪು, ೩೪ ಫೂಟಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರ ನೀರನ್ನು ಏರಿಸಲಾರದು.

15) Dams go on widening towards the base.

೧೫) ಆಣೆಕಟ್ಟುಗಳು ತಳದಕಡೆಗೆ ಹೋದಂತೆ ಹೆಚ್ಚು ಅಗಲವಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತವೆ.

ಉ. ನೀರಿನಲ್ಲಿಯ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿಯ ಒತ್ತಡವು ಅದರ ಆಳದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನೀರಿನ ಪಾತಳಿಯಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಹೋದಂತೆ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಈ ಹೆಚ್ಚಾಗುವ ಒತ್ತಡ ವನ್ನು ಸಹಿಸಲು ಆಣೆಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ತಳದ ಕಡೆಗೆ ಹೋದಂತೆ ಹೆಚ್ಚೆಚ್ಚು ಅಗಲವಾಗಿ ಕಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ.

16) If a moving train stops suddenly the passengers are pushed in the direction of the motion of the train.

೧೬) ಚಲಿಸುವ ಉಗೆಬಂಡಿಯು ಒಮ್ಮೆಲೇ ನಿಂತರೆ, ಪ್ರವಾಸಿಕರು ಉಗೆಬಂಡಿಯ ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ದೂಡಲ್ಪಡುವರು.

ಉ. ಜಡತ್ವಗುಣಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಉಗೆಬಂಡಿಯ ಚಲನೆಯು ಪ್ರವಾ ಸಿಕರಿಗೂ ಪ್ರಾಪ್ತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಗಾಡಿಯು ಒಮ್ಮೆಲೇ ನಿಲ್ಲಲು ಪ್ರವಾಸಿಕರ ದೇಹದ ಮೇಲ್ಭಾಗವು ಇನ್ನೂ ಚಲನೆಯಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದು ಕೆಳಭಾಗವು ಮಾತ್ರ ಬಂಡೆಯಕೂಡ ಚಲನೆಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗುವದರಿಂದ, ಬಂಡೆಯು ನಿಲ್ಲಲು ಪ್ರವಾಸಿಕರು ಉಗೆಬಂಡಿಯ ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ದೂಡಲ್ಪಡುವರು.

17) It is more difficult to run on sand than on hard ground.

೧೭) ಬಿರುಸು ಭೂಮಿಯಮೇಲೆ ಓಡುವದಕ್ಕಿಂತ ಉಸುಕಿನಮೇಲೆ ಓಡುವದು ಹೆಚ್ಚು ದುಸ್ತರ.

ಉ. ನಾವು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಚಲಿಸುವಾಗ, ನಮ್ಮ ಪಾದ ಮತ್ತು ಭೂಮಿಗಳ ನಡುವಿನ ಘರ್ಷಣೆಯು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಘರ್ಷ ಣೆಯು ಕಡಿಮೆಯಾಗಲು ನಮ್ಮ ಕಾಲು ಜಾರಿ ಮುಂದೆ ಚಲಿಸುವದು ದುಸ್ತರ ವಾಗುತ್ತದೆ. ಉಸುಕಿನ ಕಣಗಳು ಸರಿದಾಡಬಹುದಾದರಿಂದ ನಮ್ಮ ಪಾದ ಮತ್ತು ಉಸುಕುಗಳ ನಡುವಿನ ಘರ್ಷಣೆಯು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ; ಆದರೆ ಬಿರುಸು ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಪಾದಗಳ ನಡುವಿನ ಘರ್ಷಣೆಯು ಸಾಕಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ.

ಆದ್ದರಿಂದ ಬಿರುಸು ಭೂಮಿಯಮೇಲೆ ಓಡುವದಕ್ಕಿಂತ ಉಸುಕಿನ ಮೇಲೆ ಓಡುವದು ಹೆಚ್ಚು ದುಸ್ತರವಾಗುವದು.

18) A gun recoils when a bullet is shot.

೧೮) ಬಂದೂಕಿನಿಂದ ಗುಂಡನ್ನು ಹಾರಿಸಲು ಬಂದೂಕವು ಹಿಂದೆ ಸರಿಯುತ್ತದೆ.

ಉ. ನ್ಯೂಟನ್ನನ ಮೂರನೇಯ ನೀಯಮಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಕ್ರಿಯೆಯು ವಿರುದ್ಧದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸುತ್ತದೆ. ಬಂದೂಕಿನಿಂದ ಗುಂಡನ್ನು ಹಾರಿಸಲು, ಗುಂಡಿನ ಮೇಲಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯು, ಬಂದೂಕಿನಮೇಲೆ, ವಿರುದ್ಧದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಬಂದೂಕಿನಿಂದ ಗುಂಡನ್ನು ಹಾರಿಸಲು ಬಂದೂಕವು ಹಿಂದೆ ಸರಿಯುತ್ತದೆ.

19) A bomb is released from an aeroplane moving horizontally, before it is vertically above the target.

೧೯) ಕ್ಷಿತಿಜಕ್ಕೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ಚಲಿಸುವ ವಿಮಾನದಿಂದ, ಬಾಂಬು, ವಿಮಾನವು ಬಾಂಬು ಬೀಳಬೇಕಾದ ಸ್ಥಳದ ಮೇಲೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಬರುವ ಮೊದಲೇ ಎಸೆಯಲ್ಪಡುವದು.

ಉ. ವಿಮಾನದಿಂದ ಬೀಳುವ ಬಾಂಬಿಗೆ ವಿಮಾನದ ಸಮಾಂತರ ವೇಗ ಮತ್ತು ಪೃಥ್ವಿಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣದಿಂದುಂಟಾಗುವ ವೇಗ, ಹೀಗೆ ಎರಡು ವೇಗಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಆ ಬಾಂಬು ಈ ಎರಡೂ ವೇಗಗಳ ಫಲಿತ ವೇಗದ ಮಾರ್ಗವಾಗಿ ಬೀಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗುವ ದರಿಂದ ಅದು ಲಂಬವಾಗಿ ಬೀಳದೆ ವಕ್ರವಾಗಿ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ವಿಮಾನವು ಬಾಂಬು ಬೀಳಬೇಕಾದ ಸ್ಥಳದಮೇಲೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಬಂದಾಗ, ಬಾಂಬನ್ನು ಒಗೆದರೆ ಅದು ಆ ಸ್ಥಳದಮೇಲೆ ಬೀಳದೆ, ಅದರ ಮುಂದುಗಡೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ ವಿಮಾನವು ಆ ಸ್ಥಳದಮೇಲೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಬರುವ ಮೊದಲೇ ಬಾಂಬು ಎಸೆಯಲ್ಪಡುವದು.

20) A stone dropped from a height approaches the earth, faster and faster.

೨೦) ಎತ್ತರದವನ್ನೇಲಿನಿಂದ ಬೀಳುವ ಕಲ್ಲು, ಭೂಮಿಯು ಕಡೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಬರುವದು.

ಉ. ಕಲ್ಲಿನಮೇಲೆ ಒಂದೇಸವನೇ ಕಾರ್ಯಮಾಡುವ ಪೃಥ್ವಿಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣದ ಮೂಲಕ, ಕಲ್ಲು ಎತ್ತರದಮೇಲಿನಿಂದ ಬೀಳುವಾಗ, ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದಿಂದ ಭೂಮಿಯು ಕಡೆಗೆ ಬರಹತ್ತುವದು. ಅದುದರಿಂದ ಪ್ರತಿ ಕ್ಷಣ ಅದರ ವೇಗವು ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ ಅದು ಬೀಳುವಾಗ, ಭೂಮಿಯು ಕಡೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಬರಹತ್ತುವದು.

21) A bullet fired from a rifle pierces a sheet of metal.

೨೧) ಬಂದೂಕಿನಿಂದ ಹೊಡೆದ ಗುಂಡು ಧಾತುವಿನ ತಗಡಿಗೆ ತೂತು ಕೊರೆಯುತ್ತದೆ.

ಉ. ಧಾತುವಿನ ತಗಡಿಗೆ ತೂತು ಕೊರೆಯಲು ಬೇಕಾದರೆ ಆ ಧಾತುವಿನಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟುವ ಪ್ರತಿರೋಧ ಪ್ರೇರಣೆಯನ್ನು ವಿರೋಧಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ ಹೀಗೆ ಮಾಡಲು ಶಕ್ತಿಯು (Energy) ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಬಂದೂಕಿನಿಂದ ಹೊಡೆದ ಗುಂಡಿನಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯು ಚಲನ ಶಕ್ತಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ (Kinetic Eergy) ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಕ ಗುಂಡಿಗೆ, ತಗಡಿನಲ್ಲಿ ತೂತು ಕೊರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

22) It is difficult to start a heavy roller than to keep it in motion.

೨೨) ಚಲಿಸುವ ಭಾರವಾದ ರೋಲರನ್ನು ಚಲಿಸುವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಡುವದಕ್ಕಿಂತ, ಚಲಿಸದಿರುವ ರೋಲರನ್ನು ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವದು ಹೆಚ್ಚು ಕಠಿಣವಾಗುವದು.

ಉ. ರೋಲರು ಚಲಿಸುವಾಗ, ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ರೋಲರ ನಡುವೆ ಉರುಳುವ ಘರ್ಷಣೆಯು ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅದು ನಿಂತಾಗ ಜಾರುವ

ಘರ್ಷಣೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಜಾರುವ ಘರ್ಷಣೆಯು ಯಾವಾಗಲೂ ಉರುಳುವ ಘರ್ಷಣೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಇರುತ್ತದೆ. ಇದಲ್ಲದೇ ಜಡತ್ವದ ಮೂಲಕ ಚಲಿಸದಿರುವ ರೋಲರವು ತನ್ನ ಆ ಸ್ಥಿತಿಯ ಕಾಯ್ದುಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಚಲಿಸುವ ರೋಲರನ್ನು ಚಲಿಸುವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಡುವದು ಸುಲಭ ಮತ್ತು ಚಲಿಸದಿರುವ ರೋಲರನ್ನು ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವದು ಕಠಿಣವಾಗುತ್ತದೆ.

23) Brakes are applied to stop a running bicycle.

೨೩) ಒಡುವ ಸ್ಯಾಕಲ್ಲನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಲು ಬ್ರೆಕು ಹಚ್ಚಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಉ. ಓಡುವ ಸ್ಯಾಕಲ್ಲಿನ ಗಾಲಿಗಳು ತಿರುಗುತ್ತಿರುವದರಿಂದ, ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಗಾಲಿಗಳ ನಡುವೆ ಉರುಳುವ ಘರ್ಷಣೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಬ್ರೇಕು ಹಚ್ಚಲು ಗಾಲಿಗಳು ತಿರುಗದೇ ನಿಂತುಬಿಡುತ್ತವೆ. ಆಗ ಘರ್ಷಣೆಯು ಜಾರುವ ಘರ್ಷಣೆಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲ್ಪಡುವದು. ಜಾರುವ ಘರ್ಷಣೆ ಉರುಳುವ ಘರ್ಷಣೆಗಿಂತ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚು ಇರುವದರಿಂದ, ತೀರ ಸ್ವಲ್ಪ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಸ್ಯಾಕಲ್ಲಿನ ವೇಗವು ನಷ್ಟವಾಗಿ, ಅದು ನಿಂತುಬಿಡುತ್ತದೆ.

24) Machines are provided with ball-bearings.

೨೪) ಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಬಾಲಬೆಯರಿಂಗುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಉ. ಬಾಲಬೆಯರಿಂಗುಗಳು ಜಾರುವ ಘರ್ಷಣೆಯನ್ನು ಉರುಳುವ ಘರ್ಷಣೆಯನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಘರ್ಷಣೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

25) An acrobat while performing his feat, of walking on a tight rope, holds a long bamboo stick in his hands.

೨೫) ಡೊಂಬರವನು ಹಗ್ಗದ ಮೇಲೆ ನಡೆಯುವಾಗ ಕೈಯಲ್ಲಿ ಉದ್ದವಾದ ಕೋಲನ್ನು ಹಿಡಿಯುತ್ತಾನೆ.

ಉ. ಹಗ್ಗದ ಮೇಲೆ ನಡೆಯುವ ಡೊಂಬರವನು ತನ್ನ ಸಮತೋಲತ್ವವನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ, ಅವನ ಗುರುತ್ವ ಮಧ್ಯದಿಂದ ಹೊರಡುವ ಭೂಲಂಬವು ಹಗ್ಗದಮೇಲೆ ಬೀಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗದಿದ್ದರೆ ಭೂಲಂಬವು ಬೀಳುವ ಬದಿಗೆ ಜೋಲಿ ಹೋಗಿ ಅವನು ಬೀಳುವ ಸಂಭವವಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಜೋಲಿ ಹೋದಾಗ ಅವನು ತನ್ನ ಕೈಯಲ್ಲಿಯ ಕೋಲನ್ನು ಜೋಲಿ ಹೋದ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನ ಕಡೆಗೆ ಸರಿಸುವನು. ಆಗ ಗುರುತ್ವ ಮಧ್ಯಬಿಂದುವಾದರೂ ಅದೇ ಕಡೆಗೆ ಸರಿಯುವದರಿಂದ, ಭೂಲಂಬವು ಹಗ್ಗದ ಮೇಲೆಯೇ ಬಿದ್ದು ಅವನಿಗೆ ಹಗ್ಗದಮೇಲೆ ನಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವದು.

26) On board the ship sailors walk with their legs wide apart.

೨೬) ಹಡಗದ ಮೇಲೆ, ನಾವಿಕರು ನಡೆಯುವಾಗ ಅಗಲವಾದ ಹೆಜ್ಜೆಗಳನ್ನಿಡುತ್ತಾರೆ.

ಉ. ಸಮುದ್ರದ ಮೇಲೆ ಚಲಿಸುವ ಹಡಗವು ಹೊಯ್ದಾಡುತ್ತಿರುವದರಿಂದ ನಾವಿಕರ ಆಧಾರ ತಳವು ತನ್ನ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಕದಲಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಆಗ ನಾವಿಕರ ಗುರುತ್ವ ಮಧ್ಯದಿಂದ ಹೊರಡುವ ಭೂಲಂಬವು ಆಧಾರ ತಳದ ಹೊರಗೆ ಬಿದ್ದು ಅವರು ಬೀಳುವ ಸಂಭವವಿರುತ್ತದೆ. ಭೂಲಂಬವು ಆದಷ್ಟು ಆಧಾರ ತಳದಲ್ಲಿಯೇ ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಅವರು ಆಧಾರ ತಳವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಅಗಲವಾದ ಹೆಜ್ಜೆಗಳನ್ನಿಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

27) A man carrying a bucket of water in one hand, has to bend on the other side.

೨೭) ಒಂದು ಕೈಯಲ್ಲಿ ನೀರುತುಂಬಿದ ಬಕೆಟ್ಟನ್ನು ಒಯ್ಯುವ ಮನುಷ್ಯನು ಮತ್ತೊಂದು ಬದಿಗೆ ಬಾಗಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಉ. ನೀರುತುಂಬಿದ ಬಕೆಟ್ಟನ್ನು ಒಯ್ಯುವ ಮನುಷ್ಯನ ಗುರುತ್ವ ಮಧ್ಯವು ಬಕೆಟ್ಟಿನ ಬದಿಗೆ ಸರಿಯುವದರಿಂದ, ಭೂಲಂಬವು ಆಧಾರ ತಳದ ಹೊರಗೆ ಬಿದ್ದು ಅವನ ಜೋಲಿಯು ಹೋಗುವದು. ಆದರೆ ಅವನು ವಿರುದ್ಧ

ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಬಾಗಲು ಗುರುತ್ವಮಧ್ಯವು ಮತ್ತೆ ಆ ಕಡೆಗೆ ಸರಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಸಮತೋಲತ್ವವನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಅವನಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವನು ಬಕೆಟ್ಟಿನ ವಿರುದ್ಧದಿಕ್ಕಿಗೆ ಬಾಗುವನು.

28) On a sloping road cart, filled with hay, is more likely to be overturned than a cart filled with sand.

೨೮) ಒಂದು ಬದಿಗೆ ಇಳಿಜಾರಾದ ಮಾರ್ಗದಮೇಲೆ ಹೋಗುವಾಗ, ಹುಲ್ಲಿನಿಂದ ತುಂಬಿದ ಗಾಡಿಯು, ಉಸುಕಿನಿಂದ ತುಂಬಿದ ಗಾಡಿಗಿಂತ ಉರುಳುವ ಸಂಭವವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವದು.

ಉ. ಹುಲ್ಲಿನಿಂದ ತುಂಬಿದ ಗಾಡಿಯ ಗುರುತ್ವಮಧ್ಯವು ಆಧಾರ ತಳದಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರದ ಮೇಲಿರುವದರಿಂದ, ಅದು ಇಳಿಜಾರಾದ ಮಾರ್ಗದ ಗುಂಟ ಹೋಗುವಾಗ, ಭೂಲಂಬವು ಆಧಾರ ತಳದ ಹೊರಗೆ ಬೀಳುವ ಸಂಭವವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವದು. ಆದರೆ ಉಸುಕಿನಿಂದ ತುಂಬಿದ ಗಾಡಿಯ ಗುರುತ್ವಮಧ್ಯವು ಆಧಾರ ತಳದಿಂದ ಅಷ್ಟು ಎತ್ತರವಿಲ್ಲದಿರುವದರಿಂದ, ಭೂಲಂಬವು ಆಧಾರ ತಳದ ಹೊರಗೆ ಬೀಳುವ ಸಂಭವವು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಹುಲ್ಲಿನಿಂದ ತುಂಬಿದ ಗಾಡಿಯು ಉರುಳುವ ಸಂಭವವು ಹೆಚ್ಚು.

29) It is difficult to shut a door if you push it at a point near the hinges.

೨೯) ಮುರಡುಗಳ ಹತ್ತರ ನೂಕಿ, ಬಾಗಿಲು ಹಾಕುವದು ಕಠಿಣವಾಗುವದು.

ಉ. ಬಾಗಿಲದ ಭಾರವು ಅದರ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಗುರುತ್ವ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿತವಾದಂತೆ ಕಾರ್ಯಮಾಡುವದು. ಮುರಡಿನ ಹತ್ತರ ನೂಕಲು ನಾವು ಹಚ್ಚಿದ ಶಕ್ತಿಯು ಭಾರ ಮತ್ತು ಆನಿಕೆಗಳ (ಮುರಡು) ನಡುವೆ ಬರುವದರಿಂದ ಬಾಗಿಲವು ಮೂರನೆಯ ಪ್ರಕಾರದ ಸೊನ್ನೆಯಾಗುವದು. ಮೂರನೆಯ ಪ್ರಕಾರದ ಸೊನ್ನೆಯಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯು ಯಾವಾಗಲೂ ಭಾರದಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಇರುವದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಮುರಡುಗಳ ಹತ್ತಿರ ನೂಕಿ ಬಾಗಿಲು ಹಾಕುವದು ದುಷ್ಕರವಾಗುವದು.

30) Cranes are used to lift heavy loads.

೩೦) ಅತೀ ಒಜ್ಜೆಯಾದ ಭಾರಗಳನ್ನು ಎತ್ತಲು ಕ್ರೇನುಗಳ ಉಪಯೋಗಮಾಡುತ್ತಾರೆ.

ಉ. ಕ್ರೇನುಗಳನ್ನು, ಸೊನ್ನೆಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ. ಈ ಸೊನ್ನೆಗಳು ಸ್ವಲ್ಪೇ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಭಾರವಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಎತ್ತಲು ಬರುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಕಾರಣ ಅತೀ ಒಜ್ಜೆಯಾದ ಭಾರಗಳನ್ನು ಎತ್ತಲು ಕ್ರೇನುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

31) Gardener's sciesors have long handles and short blades, where as tailor's scissors have short handles and long blades.

೩೧) ತೋಟಿಗನ ಕತ್ತರಿಗೆ ಉದ್ದ ಹಿಡಿಕೆ ಮತ್ತು ಕಿರಿಯಾದ ಅಲಗು ಇರುತ್ತವೆ; ಆದರೆ ಸಿಂಪಿಗರ ಕತ್ತರಿಗೆ ಕಿರಿಯಾದ ಹಿಡಿಕೆ ಮತ್ತು ಉದ್ದವಾದ ಅಲಗು ಇರುತ್ತವೆ.

ಉ. ತೋಟಿಗನ ಕತ್ತರಿಗೆ ಉದ್ದ ಹಿಡಿಕೆ ಮತ್ತು ಕಿರಿದಾದ ಅಲಗು ಇರುವದರಿಂದ ಅಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭವಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರತಿರೋಧವಿರುವ ಬಿರುಸಾದ ಗಿಡಗಂಟಿಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಸಿಂಪಿಗರು ಕತ್ತರಿಸುವ ಅರಿವೆಯಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರತಿರೋಧವಿರುವದರಿಂದ, ಆ ಕತ್ತರಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಯಾಂತ್ರಿಕಲಾಭವಿರುವ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇಲ್ಲ. ಇದಲ್ಲದೆ ಉದ್ದ ಅಲಗುಗಳಿಂದ ಪ್ರತಿ ಸಾರೆ ಹೆಚ್ಚು ಅಂತರ, ಅರಿವೆ ಕತ್ತರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಸಿಂಪಿಗರ ಕತ್ತರಿಗೆ ಕಿರಿದಾದ ಹಿಡಿಕೆ ಮತ್ತು ಉದ್ದವಾದ ಅಲಗು ಇರುತ್ತವೆ.

32) Roads leading to mountain top are zigzag.

೩೨) ಪರ್ವತದ ತುದಿಯ ಕಡೆಗೆ ಹೋಗುವ ಮಾರ್ಗಗಳು ಅಂಕುಡೊಂಕಾಗಿ ಇರುತ್ತವೆ.

ಉ. ಇಳುಕಲಿನ (Inclined plane) ಎತ್ತರವು ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದು ಉದ್ದವು ಹೆಚ್ಚು ಇರುವದರಿಂದ ಭಾರವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಇಳುಕಲಿನ

ಗುಂಟೆ ಏರಿಸಬಹುದು. ಪರ್ವತದ ತುದಿಯ ಕಡೆಗೆ ಹೋಗುವ ಮಾರ್ಗ ಗಳನ್ನು ಅಂಕುಡೊಂಕಾಗಿ ಮಾಡುವದರಿಂದ ಇಳುಕಲಿನ ಉದ್ದವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಮಾಡಿದಂತಾಗುವದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಶ್ರಮವಿಲ್ಲದೇ ಪರ್ವತದ ತುದಿಯ ಕಡೆಗೆ ಹೋಗಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವದು.

33) Ice floats on water.

೩೩) ಬರ್ಫು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತದೆ.

ಉ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಸ್ತುಗಳ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ಅವು ಆಕುಂಚನ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ನೀರು ಅಪವಾದವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನ ೪°ಸೆ. ದಿಂದ ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ಅದು ಆಕುಂಚನ ಹೊಂದದೇ ಪ್ರಸರಣ ಹೊಂದುತ್ತ ಹೊಗಿ ಕಡೆಗೆ ಹೆರೆತು ಬರ್ಫವಾಗುತ್ತದೆ. ಬರ್ಫಿನ ಆಕಾರಮಾನವು ಪ್ರಸರಣ ಮೂಲಕ ನೀರಿನ ಆಕಾರಮಾನಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಇರುವದರಿಂದ, ಬರ್ಫಿನ ದಾರ್ಢ್ಯವು ನೀರಿನ ದಾರ್ಢ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಬರ್ಫು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತದೆ.

34) On railway lines a gap is always left, where two rails are connected.

೩೪) ಎರಡು ರೈಲು ಹಳಿಗಳು ಕೂಡುವಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಸಂದು ಬಿಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ.

ಉ. ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದ ರೈಲು ಹಳಿಗಳು ಕಾಯಲು ಅವು ಪ್ರಸರಣ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಪ್ರಸರಣ ಹೊಂದಲು ಅನುವಾಗಲೆಂದು ಎರಡು ಹಳಿಗಳ ನಡುವೆ ಸಂದು ಬಿಡುತ್ತಾರೆ. ಹೀಗೆ ಸಂದು ಬಿಡದಿದ್ದರೆ ಪ್ರಸರಣ ಹೊಂದಲು ಸ್ಥಳವಿಲ್ಲದಾಗಿ ರೈಲುಗಳು ಮಣಿಯುತ್ತವೆ.

35) A scald from steam is more dangerous than a burn from boiling water.

೩೫) ಉಗಿಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಸುಟ್ಟಗಾಯವು ಕುದಿಯುವ ನೀರಿನಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಸುಟ್ಟಗಾಯಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಅಪಾಯಕರವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಉ. ನೀರು ಕುದಿಯುತ್ತಿರುವಾಗ ಕೊಟ್ಟ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಹೀರಿ ಕೊಂಡು ಉಗಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಹೀರಲ್ಪಟ್ಟ ಉಷ್ಣತೆಯು ಗುಪ್ತವಾಗಿ ಉಗಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಗ್ರಾಮು ನೀರನ್ನು ೦°ಸೆ. ದಿಂದ ೧೦೦°ಸೆ. ವರೆಗೆ ಕಾಸಲು ೧೦೦ ಕ್ಯಾಲರಿ ಉಷ್ಣತೆ ಬೇಕು. ಆದರೆ ಅದೇ ಉಗಿಯಾಗಲು ಸುಮಾರು ೫೪೦ ಕ್ಯಾಲರಿ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಗುಪ್ತರೂಪ ದಲ್ಲಿ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಉಗಿಯಲ್ಲಿರುವ ಈ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣತೆಯ ಮೂಲಕ ಅದರಿಂದುಂಟಾಗುವ ಸುಟ್ಟಗಾಯವು, ಕುದಿಯುವ ನೀರಿನಿಂದುಂಟಾಗುವ ಸುಟ್ಟಗಾಯಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಅಪಾಯಕರವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುವದು ಸಹಜ.

36) A pendulum clock loses time in summer but gains time in winter.

೩೬) ಲಂಬಕವುಳ್ಳ ಗಡಿಯಾರವು ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಹಿಂದೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಮುಂದೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಉ. ಲಂಬಕದ ಆಂದೋಲನ ಕಾಲವು ಲಂಬಕದ ಉದ್ದಳತೆಯ ವರ್ಗ ಮೂಲದ ಸಮಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. $(T \propto \sqrt{T})$ ಆದ್ದರಿಂದ ಲಂಬಕದ ಉದ್ದಳತೆಯು ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ಆಂದೋಲನ ಕಾಲವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ, ಮತ್ತು ಉದ್ದಳತೆಯು ಕಡಿಮೆಯಾದಲ್ಲಿ ಆಂದೋಲನ ಕಾಲವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆಯ ಮೂಲಕ ಲಂಬ ಕವು ಪ್ರಸರಣಹೊಂದಿ ಅದರ ಉದ್ದಳತೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಆಂದೋಲನ ಕಾಲ ವಾದರೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುವದರಿಂದ ಗಡಿಯಾರವು ಹಿಂದೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ತದ್ವಿರುದ್ಧ ವಾಗಿ ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಲಂಬಕವು ಆಕುಂಚನ ಹೊಂದುವದರಿಂದ ಗಡಿ ಯಾರವು ಮುಂದೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

37) A hot glass chimney cracks when sprinkled with cold water.

೩೭) ಕಾದ ಕಂದೀಲಿನ ಗ್ಲಾಸಿಗೆ ತಣ್ಣೀರನ್ನು ಚಿಮಿಕಿಸಲು ಅದು ಸೀಳುತ್ತದೆ.

ಉ. ಕಾಜು ಉಷ್ಣತೆಯ ಮಂದವಾಹಕವಿರುತ್ತದೆ. ಕಾದ ಕಂದೀಲಿನ ಗ್ಲಾಸಿಗೆ ತಣ್ಣೀರನ್ನು ಚಿಮುಕಿಸಲು, ಚಿಮುಕಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಕಾಜಿನ ಭಾಗವಷ್ಟೇ ತಂಪಾಗಿ ಆಕುಂಚನ ಹೊಂದುವದು. ಅದುದರಿಂದ ಅದು ಉಳಿದ ಭಾಗದಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಂತಾಗಿ ಗ್ಲಾಸು ಶೀಳುವದು.

38) In hot countries cycle tubes burst in summer and in cold countries water pipes burst in winter.

೩೮) ಉಷ್ಣಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸೈಕಲ ಟ್ಯೂಬುಗಳು ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಒಡೆಯುತ್ತವೆ; ಮತ್ತು ಶೀತ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಪೈಪುಗಳು ಚಳಿಗಾಲ ದಲ್ಲಿ ಒಡೆಯುತ್ತವೆ.

ಉ. ಉಷ್ಣಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬೇಸಿಗೆಯ ಪ್ರಖರವಾದ ಉಷ್ಣತೆಯ ಮೂಲಕ ಸೈಕಲ ಟ್ಯೂಬಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯು ಬಹಳ ಪ್ರಸರಣ ಹೊಂದುವದು. ಅದುದರಿಂದ ಸೈಕಲ ಟ್ಯೂಬುಗಳು ಒಡೆಯುತ್ತವೆ. ಶೀತ ಪ್ರದೇಶದ ಅತಿ ಚಳಿಯ ಮೂಲಕ ಅಲ್ಲಿ ನೀರು ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವದು. ನೀರಿನ ಅಪವಾದಾತ್ಮಕ ಪ್ರಸರಣದ ಮೂಲಕ ನೀರು ಬರ್ಫಾಗಲು ಅದು ಪ್ರಸರಣ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕಾರ ನೀರಿನ ಪೈಪುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಲು ಪ್ರಸರಣ ಹೊಂದಿದ ಬರ್ಫಿನ ಮೂಲಕ ಪೈಪುಗಳು ಒಡೆಯುತ್ತವೆ.

39) A straight compound strip of brass and iron bends on heating.

೩೯) ಹಿತ್ತಾಳಿ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣಗಳ ಜೋಡುಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಕಾಯಿ ಸಲು ಅದು ಮಣಿಯುತ್ತದೆ.

ಉ. ಹಿತ್ತಾಳಿಯ ರೇಷಾತ್ಮಕ ಪ್ರಸರಣಗುಣಕವು ಕಬ್ಬಿಣದ ರೇಷಾತ್ಮಕ ಪ್ರಸರಣಗುಣಕಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಇರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಹಿತ್ತಾಳಿ ಕಬ್ಬಿಣಗಳ ಜೋಡು ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಕಾಸಲು ಹಿತ್ತಾಳಿಯ ಪಟ್ಟಿಯು ಕಬ್ಬಿ ಣದ ಪಟ್ಟಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಸರಣ ಹೊಂದವದರಿಂದ ಆ ಜೋಡುಪಟ್ಟಿಯ ಹಿತ್ತಾಳಿಯ ಪಟ್ಟಿಯು ಹೊರಗಡೆಯಾಗುವಂತೆ ಬಾಗಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ ಜೋಡುಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಕಾಯಿಸಲು ಅದು ಮಣಿಯುತ್ತದೆ.

40) The space between the double walls of a thermos flask, is evacuated.

೪೦) ಥರ್ಮಾಸ ಪಾತ್ರೆಯ ಕಾಜಿನ ಜೋಡು ಆವರಣಗಳ ನಡುವಿನ ಸ್ಥಳವನ್ನು ನಿರ್ವಾತಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ.

ಉ. ನಿರ್ವಾತ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆಯು, ವಹನದಿಂದ ಅಥವಾ ಸಹಚಲನೆಯಿಂದ, ಒಂದು ಕಡೆಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸಲಾರದು. ಆದುದರಿಂದ ಥರ್ಮಾಸ ಪಾತ್ರೆಯ ಜೋಡು ಆವರಣಗಳ ನಡುವಿನ ನಿರ್ವಾತ ಸ್ಥಳವು ಉಷ್ಣತೆಯ ವಹನ ಮತ್ತು ಸಹಚಲನೆಯಿಂದ ಚಲನೆಯನ್ನು ತಡೆಯುತ್ತದೆ. ಅದುದರಿಂದ ಆವರಣಗಳ ನಡುವಿನ ಸ್ಥಳವನ್ನು ನಿರ್ವಾತ ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ.

41) Water can be boiled in a paper boat without burning the paper.

೪೧) ಕಾಗದವನ್ನು ಸುಡದೆ, ಕಾಗದದ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಕುದಿಸಲು ಬರುತ್ತದೆ.

ಉ. ಕಾಗದದ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿ, ಜ್ವಾಲೆಯ ಮೇಲಿಟ್ಟು ಕಾಸಲು, ಜ್ವಾಲೆಯ ಉಷ್ಣತೆಯು ತೆಳ್ಳಗಿನ ಕಾಗದದಿಂದ ಕೂಡಲೆ ನೀರಿಗೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಕಾಗದದ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಯಾವಾಗಲೂ ಅದರ ಜ್ವಲನ ಬಿಂದುವಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿಯೇ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ ಕಾಗದವು ಸುಡದೆ ನೀರು ಕಾಯುತ್ತ ಹೋಗಿ ಕಡೆಗೆ ಕುದಿಯ ಹತ್ತುತ್ತದೆ.

42) A mixture of ice and salt is used in preparing icecream.

೪೨) ಆಯಿಸಕ್ರೀಮ ತಯಾರಿಸಲು ಬರ್ಫು ಮತ್ತು ಉಪ್ಪಿನ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಉ. ಬರ್ಫಿನಲ್ಲಿ ಉಪ್ಪುಕೂಡಿಸುವದರಿಂದ ಅದರ ಕರಗುವ ಬಿಂದುವು ೦° ಸೆ. ಗಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಮಿಶ್ರಣದಿಂದ ಹಾಲನ್ನು ತಂಪು ಮಾಡಲು, ಹಾಲು ತನ್ನ ದ್ರವೀಭವನ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಹೆರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವದು.

43) A piece of iron becomes hotter than an equal weight of water, when both are kept in the sun.

ಒಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡನ್ನು ಮತ್ತು ಅಷ್ಟೇ ತೂಕದ ನೀರನ್ನು ಬಿಸಿಲಲ್ಲಿಟ್ಟರೆ, ಕಬ್ಬಿಣವು ನೀರಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಯುತ್ತದೆ.

ಉ. ಕಬ್ಬಿಣವು ಉಷ್ಣತೆಯ ತೀವ್ರವಾಹಕವಿದ್ದು ನೀರು ಮಂದ ವಾಹಕವಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕಬ್ಬಿಣವು ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ನೀರಿನಗಿಂತ ಬೇಗನೇ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದಲ್ಲದೇ ಕಬ್ಬಿಣದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆಯು ನೀರಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರುವದರಿಂದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಏರಹತ್ತುತ್ತದೆ. ಅದುದ ರಿಂದ ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡು ಅಷ್ಟೇ ತೂಕದ ನೀರಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಯುತ್ತದೆ.

44) Hot tea is poured in a saucer and blown before drinking.

೪೪) ಕುಡಿಯುವ ಮೊದಲು ಬಿಸಿಯಾದ ಚಹವನ್ನು ಬಸಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ ಊದುತ್ತಾರೆ.

ಉ ನೀರು ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಹೊಂದುವಾಗ, ಬಾಷ್ಪವು ತನಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣತೆಯನ್ನು ನೀರಿನಿಂದಲೇ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವದರಿಂದ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಅದು ತಂಪಾಗುತ್ತದೆ. ಬಿಸಿಯಾದ ಚಹವನ್ನು ಬಸಿಯಲ್ಲಿ ಸುರುವುದರಿಂದ ಚಹದ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಕ್ಷೇತ್ರವು ಹೆಚ್ಚಾಗುವದು. ಮತ್ತು ಊದುವದ್ರಿಂದ ಚಹದ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಮೇಲಿನ ಬಾಷ್ಪವು ಚದುರಿಸಲ್ಪಡುವದು. ಅದುದರಿಂದ ಬಾಷ್ಪೀಭವನವು ತೀವ್ರವಾಗಿ, ಚಹವು ಬೇಗನೇ ಆರಿ ಕುಡಿಯಲು ಯೋಗ್ಯವಾಗುವದು.

45) Two pieces of ice when pressed together, form one solid block.

೪೫) ಎರಡು ಬರ್ಫಿನ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಸಿ ಒತ್ತಲು, ಅವು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಉ. ಎರಡು ಬರ್ಫಿನ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಸಿ ಒತ್ತಲು, ಅವು ಕೂಡುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಬರ್ಫಿನ ಕರಗುವಬಿಂದುವು ೦° ಸಿ. ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ತುಂಡುಗಳು ಕೂಡುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿಯ ಬರ್ಫು ಕರಗಿ ನೀರಾಗುವದು. ಆದರೆ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹಿಂತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ, ಅಲ್ಲಿಯ ಕರಗುವ ಬಿಂದುವು ಮತ್ತೆ ೦° ಸಿ. ಬರುವದರಿಂದ ಕರಗಿದ ನೀರು ಮ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿ ಎರಡೂ ತುಂಡುಗಳು ಕೂಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

46) It is better to use white dress in summer.

೪೬) ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಬಿಳಿಯ ಉಡುಪನ್ನು ಧರಿಸುವದು ಒಳ್ಳೇಯದು.

ಉ. ಬಿಳಿಯ ವಸ್ತುಗಳು ತಮ್ಮ ಮೇಲೆ ಕೇಂದ್ರೋದ್ಗಮನದಿಂದ ಬಂದು ಬೀಳುವ ಉಷ್ಣತೆಯ ಕಿರಣಗಳ ಬಹುಭಾಗವನ್ನು ಪರಾವರ್ತನಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಬಿಸಿಲಲ್ಲಿದ್ದ ಬಿಳಿಯ ವಸ್ತುಗಳು ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ಕಾಯುತ್ತವೆ. ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಧರಿಸಿದ ಬಿಳಿಯ ಉಡುಪು ಬೇರೆ ಬಣ್ಣದ ಉಡುಪಿನಕಿಂತ, ಕಿರಣಗಳ ಬಹುಭಾಗವನ್ನು ಪರಾವರ್ತನಗೊಳಿಸುವವು. ಆದುದರಿಂದ ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಬಿಳಿಯ ಉಡಪನ್ನು ಧರಿಸುವದು ಒಳ್ಳೇಯದು.

47) Water drops are formed on the outside of a glass beaker containg ice.

೪೭) ಒಂದು ಕಾಜಿನ ಚುಂಚು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಬರ್ಫನ್ನು ಹಾಕಿ ಇಡಲು ಆ ಪಾತ್ರೆಯ ಹೊರಬದಿಯ ಮೇಲೆ ನೀರಿನ ಹನಿಗಳು ಸಂಚಯವಾಗುತ್ತವೆ.

ಉ. ಕಾಜಿನ ಚುಂಚು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಬರ್ಫನ್ನು ಹಾಕಲು ಆ ಪಾತ್ರೆಯು ತಣ್ಣಗಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಆ ಪಾತ್ರೆಗೆ ಸುತ್ತಲಿದ್ದ ಹವೆಯೂ ತಗಲಿ ತಂಪಾಗುವದರಿಂದ, ಅದರಲ್ಲಿಯ ಬಾಷ್ಪವು ನೀರಿನ ಸಣ್ಣಸಣ್ಣ ಹನಿಗಳಾಗಹತ್ತುದೆ. ಈ ಹನಿಗಳು ಪಾತ್ರೆಯ ಹೊರಬದಿಯ ಮೇಲೆ ಸಂಚಯುವಾಗುತ್ತವೆ.

48) Food is not cooked well at high altitudes.

೪೮) ಎತ್ತರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಆಹಾರವು ಸರಿಯಾಗಿ ಬೇಯುವದಿಲ್ಲ.

ಉ ಎತ್ತರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹವೆಯ ಒತ್ತಡವು ಕಡಿಮೆ ಇರುವದರಿಂದ ಅಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವು ೧೦೦° ಸೆ. ಗಿಂತ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನಾವು ಆಹಾರವನ್ನು ಕುದಿಯುವ ನೀರಿನ ಜೊತೆಗೆ ಬೇಯಿಸಬೇಕಾಗುವದರಿಂದ, ನೀರಿನ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವು ಬಹಳ ಕಡಿಮೆಯಾದರೆ, ಆಹಾರವು ಬೇಯಲಿಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಸಿಗದೇ ಆಹಾರವು ಸರಿಯಾಗಿ ಬೇಯಲಾರದು. ಆದುದರಿಂದ ಎತ್ತರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಆಹಾರವು ಸರಿಯಾಗಿ ಬೇಯುವದಿಲ್ಲ.

49) A man running towards a plane mirror approaches his image twice as fast as he approaches the mirror.

೪೯) ಸಾದಾ ಕನ್ನಡಿಯ ಕಡೆಗೆ ಓಡುವವನು ತನ್ನ ವೇಗದ ಎರಡರಷ್ಟು ವೇಗದಿಂದ ತನ್ನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಸಮೀಪಿಸುತ್ತಾನೆ.

ಉ. ಸಾದಾ ಕನ್ನಡಿಯ ಕಡೆಗೆ ಒಬ್ಬನು ಓಡುತ್ತಿರುವಾಗ ಅವನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವಾದರೂ ಅವನ ವೇಗದಷ್ಟೇ ವೇಗದಿಂದ ಕನ್ನಡಿಯನ್ನು ಸಮೀಪಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಓಡುವ ಮನುಷ್ಯನು ತನ್ನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ತನ್ನ ನಿಜವಾದ ವೇಗದ ಎರಡಷ್ಟು ವೇಗದಿಂದ ಸಮೀಪಿಸಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ.

50) If we come in a room from a place where there is bright sunlight we scarcely see anything for some time.

೫೦) ಪ್ರಖರವಾದ ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶವಿರುವ ಸ್ಥಳದಿಂದ ಒಂದು ಕೋಣೆಯೊಳಗೆ ಹೋದರೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊತ್ತು ಕಾಣದಂತಾಗುತ್ತದೆ.

ಉ. ನಾವು ಪ್ರಖರವಾದ ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶವಿರುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣುಗೊಂಬೆಗಳು ಆಕುಂಚನ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಕೋಣೆ

ಯೊಳಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಲು ಅಲ್ಲಿರುವ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಕಾಶದಲ್ಲಿ ವಸ್ತುಗಳು ಕಾಣಬೇಕಾದರೆ ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿನ ಗೊಂಬೆಗಳು ಅಗಲವಾಗಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಆಕುಂಚನ ಹೊಂದಿದ ಕಣ್ಣುಗೊಂಬೆಗಳು ಅಗಲವಾಗಲು ಕೆಲ ಸಮಯ ಬೇಕಾಗುವದು. ಈ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಕೋಣೆಯೊಳಗೆ ನಮಗೆ ಕಾಣದಂತಾಗುತ್ತದೆ.

51) Reflectors of search-lights are parabolic.

೫೧) ಶೋಧಕ ದೀಪಗಳಿಗೆ ಪ್ಯಾರಾಬೋಲಾ (Parabola) ಆಕಾರದ ಪರಾವರ್ತಕ ಕನ್ನಡಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಉ. ಶೋಧಕ ದೀಪಗಳಿಗಿರುವ ಪ್ಯಾರಾಬೋಲಾ ಆಕಾರದ ಕನ್ನಡಿಯ ಕಿರಣಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ದೀಪವನ್ನಿಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ. ಕಿರಣಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿಯ ದೀಪದಿಂದ ಹೊರಟ ಪ್ರಕಾಶಕಿರಣಗಳು ಪರಾವರ್ತಕದಿಂದ ಪರಾವರ್ತನಹೊಂದಲು ಸಮಾಂತರ ಕಿರಣಪುಂಜವು ದೊರೆಯುವದರಿಂದ ಪ್ರಕಾಶವು ಬಹಳ ದೂರದವರೆಗೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಪ್ಯಾರಾಬೋಲಾ ಆಕಾರದ ಪರಾವರ್ತಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

52) We cannot see glass as clearly as white paper.

೫೨) ಕಾಜು ಬಿಳಿಯ ಕಾಗದದಷ್ಟು ನಿಚ್ಚಳವಾಗಿ ಕಾಣುವದಿಲ್ಲ.

ಉ. ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿಗೆ ವಸ್ತುಗಳು ಕಾಣುವಂತಾಗಬೇಕಾದರೆ ಅವುಗಳಿಂದ ಪರಾವರ್ತಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಕಿರಣಗಳು ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಲ್ಲಿ ಸೇರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಪರಾವರ್ತಿಸುವ ವಸ್ತುವು ಹೆಚ್ಚು ನಿಚ್ಚಳವಾಗಿಯೂ, ಕಡಿಮೆ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಪರಾವರ್ತಿಸುವ ವಸ್ತುವು ಕಡಿಮೆ ನಿಚ್ಚಳವಾಗಿಯೂ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಕಾಜು ಪಾರದರ್ಶಕವಿರುವದರಿಂದ ಅದರ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಕಿರಣದ ಬಹುಭಾಗವು ಅದರಲ್ಲಿ ಹಾಯ್ದು ಹೋಗಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ಮಾತ್ರ ಪರಾವರ್ತನವಾಗುತ್ತವೆ. ಅದುದರಿಂದ ಕಾಜು ಅಷ್ಟು ನಿಚ್ಚಳವಾಗಿ ಕಾಣುವದಿಲ್ಲ. ಬಿಳಿಯ ಕಾಗದವು ತನ್ನ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಕಿರಣದ ಬಹುಭಾಗವನ್ನು ಪರಾವರ್ತಿಸುವದರಿಂದ ಅದು ಹೆಚ್ಚು ನಿಚ್ಚಳವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ.

53) The thread of mercury in a clinical thermometer appears thicker when it is viewed from a particular side.

೫೩) ಡಾಕ್ಟರರ ಉಷ್ಣತಾಮಾಪಕವನ್ನು ಅದರ ಒಂದು ಬಾಜುವಿನಿಂದ ನೋಡಿದರೆ ಅದರಲ್ಲಿಯ ಪಾರಜದ ಎಳೆಯು ದಪ್ಪವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ.

ಉ. ಡಾಕ್ಟರರ ಉಷ್ಣತಾಮಾಪಕದ ಒಂದು ಬದಿಯನ್ನು ಬಹಿರ್ವಕ್ರವಾಗಿ ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ. ಅದುದರಿಂದ ಆ ಬದಿಯ ಭಾಗವು ಕೆಲಮಟ್ಟಿಗೆ ಬಹೀರ್ವಕ್ರ ಗೋಲಕದಂತೆ ಕಾರ್ಯಮಾಡುವದು. ಕಾರಣ ಉಷ್ಣತಾಮಾಪಕದಲ್ಲಿಯ ಪಾರಜದ ಎಳೆಯು ದಪ್ಪವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ

54) Many young people have to use spectacles of concave glases.

೫೪) ತರುಣರು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಅಂತರ್ವಕ್ರ ಗೋಲಕಗಳ ಕನ್ನಡಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಉ. ತರುಣರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸಮೀಪ ದೃಷ್ಟಿಯ ದೃಷ್ಟಿದೋಷವು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಈ ದೋಷವಿದ್ದವರ ಕಣ್ಮಣಿಯು ಹೆಚ್ಚು ದಪ್ಪವಾಗಿರುವದರಿಂದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಅಕ್ಷಿಪಟದ ಮುಂದೆ ಬೀಳುವದು. ಇಂಥವರು ಅಂತರ್ವಕ್ರ ಗೋಲಕಗಳ ಕನ್ನಡಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಅಕ್ಷಿಪಟದ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವದರಿಂದ ಅವರ ದೃಷ್ಟಿದೋಷವು ಸರಿಪಡಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

55) A camera cannot be used to take photographs of objects situated within the focal distance of its lens.

೫೫) ಕ್ಯಾಮರಾದ ಗೋಲಕದಿಂದ ಕೇಂದ್ರಾಂತರದೊಳಗೆ ಇರುವ ವಸ್ತುಗಳ ಛಾಯಾಚಿತ್ರವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಬರುವದಿಲ್ಲ.

ಉ. ಕ್ಯಾಮರಾದ ಗೋಲಕವು ಬಹಿರ್ವಕ್ರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬಹಿರ್ವಕ್ರ ಗೋಲಕದಿಂದ ಅದರ ಕೇಂದ್ರಾಂತರದೊಳಗೆ ಇರುವ ವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಭ್ರಾಮಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಭ್ರಾಮಕ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಪರದೆಯಮೇಲೆ

ಮೂಡುವದಿಲ್ಲ. ಹೀಗೆ ಕ್ಯಾಮರಾದೊಳಗಿನ ಕಾಜಿನ ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಇಂಥ ವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಮೂಡದ್ದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಛಾಯಾ ಚಿತ್ರ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಬರುವದಿಲ್ಲ.

56) Objects appear coloured when seen through a glass prism.

೫೬) ಲೋಲಕದೊಳಗಿನಿಂದ ನೋಡಿದ ವಸ್ತುಗಳು ಬಣ್ಣಬಣ್ಣವುಗಳಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತವೆ.

ಉ. ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಪರಾವರ್ತನ ಹೊಂದಿದ ಕಿರಣಗಳು ಲೋಲಕದೊಳಗಿನಿಂದ ಹಾಯುವಾಗ ಪ್ರಕಾಶ ಪೃಥಕ್ಕರಣ ಉಂಟಾಗಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣದ ಕಿರಣಗಳಾಗಿ ಹೊರಗೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಲೋಲಕದೊಳಗಿನಿಂದ ನಾವು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೋಡುವಾಗ ಅವುಗಳಿಂದ ಹೊರಟ ಕಿರಣಗಳು ಪೃಥಕ್ಕರಣ ಹೊಂದಿ ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣನ್ನು ಸೇರುವದರಿಂದ ವಸ್ತುಗಳು ಬಣ್ಣಬಣ್ಣದವುಗಳಾಗಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ.

57) A red flower appears dark when seen through a green glass.

೫೭) ಒಂದು ಕೆಂಪು ಹೂವನ್ನು ಹಸರು ಕಾಜಿನೊಳಗಿಂದ ನೋಡಲು ಕಪ್ಪು ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ.

ಉ. ಕೆಂಪು ಹೂ, ಕೆಂಪು ಪ್ರಕಾಶವನ್ನೇ ಪರಾವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಹಸರು ಕಾಜಿನೊಳಗೆ ಹಸರು ಪ್ರಕಾಶವಷ್ಟೇ ಹಾಯಬಲ್ಲದು. ಅದುದರಿಂದ ಕೆಂಪು ಹೂವಿನಿಂದ ಹೊರಟ ಕೆಂಪು ಪ್ರಕಾಶವು ಹಸರು ಕಾಜಿನೊಳಗಿಂದ ಹಾಯುವದಿಲ್ಲ. ಕಾರಣ ಆ ಹೂವು ಕಪ್ಪಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ.

58) The report of a gun is heard after the flash is seen.

೫೮) ಬಂದೂಕು ಹಾರಿಸಿದಾಗ ಪ್ರಕಾಶವು ಕಂಡನಂತರ ಬಂದೂಕು ಹಾರಿದ ಸಪ್ಪಳವು ಕೇಳುವದು.

ಉ. ಪ್ರಕಾಶದ ವೇಗವು ಧ್ವನಿಯ ವೇಗಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಇರುತ್ತದೆ. ಅದುದರಿಂದ ಬಂದೂಕು ಹಾರಿಸಿದಾಗ ಹುಟ್ಟಿದ ಪ್ರಕಾಶವು ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಬಂದು ಮುಟ್ಟಿದನಂತರ ಬಂದೂಕಿನ ಸಪ್ಪಳವು ಕೇಳಿಸುವದು. ಕಾರಣ ಪ್ರಕಾಶವು ಮೊದಲು ಕಂಡು ಸಪ್ಪಳವು ಹಿಂದುಗಡೆ ಕೇಳಿಸುವದು.

59) A boy cannot sound a bugle by blowing as he does when sounding a flute.

೫೯) ಹುಡುಗನಿಗೆ ಕೊಳಲನ್ನು ಊದುವಂತೆ ತುತೂರಿಯನ್ನು ಊದಲು ಬರುವದಿಲ್ಲ.

ಉ. ಕೊಳಲನ್ನು ಊದುವಾಗ, ಹವೆಯು ಕೊಳಲಿನ ಬಾಯಿಯಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪಸ್ವಕೆಳಗಿರುವ ಛಿದ್ರದೊಳಗಿಂದ ಹಾಯ್ದು ಹೊರಗೆ ಬರಹತ್ತುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಹವೆಯು ಹೊರಗೆ ಬರುವಾಗ ಛಿದ್ರದ ಹತ್ತರವಿರುವ ತುಟಿಯಂಥ ಮೊನೆಯಾದ ಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಅಪ್ಪಳಿಸುವದು. ಆಗ ಕೊಳಲಿನೊಳಗಿನ ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಪನಗಳು ಹುಟ್ಟಿ ಸಪ್ಪಳವು ಕೇಳ ಬರುತ್ತದೆ. ತುತೂರಿಯಲ್ಲಿ ಈ ತರದ ಛಿದ್ರವಿರುವದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಮೊನೆಯಾದ ತುಟಿಯಂಥ ಭಾಗವೂ ಇರುವದಿಲ್ಲ. ತುತೂರಿಯನ್ನು ಊದುವವರು ಅದರ ಒಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ತುಟಿಗಳನ್ನು ಇಟ್ಟು ತಮ್ಮ ತುಟಿಗಳೇ ಕಂಪನವಾಗುವಂತೆ ಊದುತ್ತಾರೆ. ಆಗ ಧ್ವನಿಯು ಹುಟ್ಟುವದು. ಅದುದರಿಂದ ಕೊಳಲನ್ನು ಊದುವಂತೆ ತುತೂರಿಯನ್ನು ಊದಲು ಬರುವದಿಲ್ಲ.

60) Without actually seeing, we can easily say whether a man or a woman is singing.

೬೦) ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ನೋಡದೆ ಹಾಡುವವರು ಹೆಂಗಸೋ ಅಥವಾ ಗಂಡಸೋ ಎಂಬುದನ್ನು ಸಹಜವಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದು.

ಉ ಹೆಣ್ಣುಮಕ್ಕಳ ವಾಕ್ಪಟಲಗಳು ತೆಳ್ಳಗಾಗಿಯೂ ಗಂಡುಮಕ್ಕಳ ವಾಕ್ಪಟಲಗಳು ದಪ್ಪವಾಗಿಯು ಇರುತ್ತವೆ. ತೆಳ್ಳಗಿನ ವಾಕ್ಪಟಲಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಪನಗಳು ದಪ್ಪ ವಾಕ್ಪಟಲಗಳ ಕಂಪನಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಆಗುತ್ತವೆ. ಅದುದರಿಂದ ತೆಳ್ಳಗಿನ ವಾಕ್ಪಟಲಗಳಿಂದ ಹುಟ್ಟಿದ ಸ್ವರವು ಉಚ್ಚವಾಗಿಯೂ

(ಶೀರು) ದಪ್ಪ ವಾಕ್ಪಟೀಗಳಿಂದ ಹುಟ್ಟಿದ ಸ್ವರವು ನೀಚವಾಗಿಯೂ (ಗೆ ತರ) ಇರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಸ್ವರವು ಹೆಂಗಸಿನದೋ ಅಥವಾ ಗಂಡಸಿನದೋ ಎಂಬುದನ್ನು ಸಹಜವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದು.

61) A distant sound is heard better at night than by day.

೬೧) ದೂರಿನ ಸಪ್ಪಳವು ಹಗಲಿನಲ್ಲಿಯಗಿಂತ ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಚನ್ನಾಗಿ ಕೇಳಿಸುತ್ತದೆ.

ಉ. ಹವೆಯ ಒಂದು ಭಾಗವು ಜಡವಾಗಿಯೂ ಮತ್ತೊಂದು ಭಾಗವು ಹಗುರಾಗಿಯೂ ಇದ್ದರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟುವ ಧ್ವನಿಯ ತರಂಗಗಳು ಜಡವಾದ ಹವೆಯ ಭಾಗದ ಕಡೆಗೇ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಹೋಗುವವು. ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯು ಆರಿ ತಂಪಾಗುವದರಿಂದ ಅದಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿದ್ದ ಹವೆಯೂ ತಂಪಾಗಿ ಅದರ ದಾರ್ಢ್ಯವು ಮೇಲ್ಬಡಿಯ ಹವೆಯ ದಾರ್ಢ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗುವದು. ಆದುದರಿಂದ ಆಗ ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟುವ ಧ್ವನಿಯ ತರಂಗಗಳು ಭೂಮಿಯಗುಂಟವೇ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸಾಗುವವು. ತದ್ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಹಗಲಿನಲ್ಲಿ ಹವೆಯು ಕಾಯ್ದು ಭೂಮಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವದರಿಂದ ಹವೆಯ ದಾರ್ಢ್ಯವು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುವದು. ಆದುದರಿಂದ ಆಗ ಹುಟ್ಟುವ ಧ್ವನಿಯ ತರಂಗಗಳು ಮೇಲ್ಬಡಿಗೆ ಹೋಗುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯುಳ್ಳವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಕಾರಣ ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ದೂರಿನ ಸಪ್ಪಳವು ಹಗಲಿನಲ್ಲಿಯಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಚನ್ನಾಗಿ ಕೇಳಿಸುತ್ತದೆ.

62) A rolling noise is heard in a thunder storm.

೬೨) ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಮಿಂಚುವಾಗ "ಗುಡು ಗುಡು" ಎಂಬ ಸಪ್ಪಳವು ಕೇಳಿಸುತ್ತದೆ.

ಉ. ಮಿಂಚಿನಿಂದ ಹುಟ್ಟಿದ ಸಪ್ಪಳವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಂತರಗಳ ಮೇಲಿರುವ ಮೋಡಗಳಿಂದ ಪರಾವರ್ತನಹೊಂದಿ ನಮ್ಮ ಕಿವಿಗೆ ಬಂದು ಮುಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ರಕಾರ ಒಂದೇ ಸಪ್ಪಳದಿಂದ ಹುಟ್ಟಿದ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಗಳು

ನಮ್ಮ ಕಿವಿಗೆ ಏಕಕಾಲಕ್ಕೆ ಒರಡೇ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆ ವೇಳೆಯನಂತರ ಒಂದು ಮುಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಅದುದರಿಂದ "ಗುಡು ಗುಡು" ಎಂಬ ಸಪ್ಪಳವು ಕೇಳಿಸುತ್ತದೆ.

63) We cannot hear echoes in small rooms.

೬೩) ಸಣ್ಣ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಯು ಕೇಳುವದಿಲ್ಲ.

ಉ. ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಯು ೧/೧೦ ಸೇಕಂದಿನಲ್ಲಿಯೇ ತಿರುಗಿಬಂದು ಕಿವಿಯನ್ನು ಸೇರಿದರೆ, ಮೂಲಧ್ವನಿ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಗಳ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ವಿಂಗಡಿಸಲಿಕ್ಕಾಗುವದಿಲ್ಲ. ಧ್ವನಿಯು ೧/೧೦ ಸೇಕಂದುಗಳಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ೧೧೧೦ ಫೂಟು ಅಂತರವನ್ನು ಕ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಧ್ವನಿಯು ೫೫ ಫೂಟಿನನಂತರ ಪರಾವರ್ತನ ಹೊಂದಿ ಕಿವಿಯನ್ನು ಸೇರಿದರೆ ನಮಗೆ ಆದರ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಿಕ್ಕಾಗುವದು. ಕಾರಣ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಯು ಕೇಳಿಸಬೇಕಾದರೆ ಕೋಣೆಯು ಕನಿಷ್ಟ ೫೫ ಫೂಟು ಉದ್ದವಾದರೂ ಇರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಸಣ್ಣ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಯು ಕೇಳಿಸುವದಿಲ್ಲ.

64) The whistle of a railway engine appears to become lower in pitch as it passes the observer.

೬೪) ಶೀಳು ಹಾಕುವ ರೈಲು ಎಂಜಿನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸುವವನನ್ನು ದಾಟಲು ಅದರ ಧ್ವನಿಯು ಗಡುತರವಾದಂತೆ ಅನಿಸುತ್ತದೆ.

ಉ. ಶೀಳು ಹಾಕುವ ರೈಲು ಎಂಜಿನು ನಮ್ಮಿಂದ ದೂರಹೋಗುವಾಗ ಹುಟ್ಟುವ ಧ್ವನಿಯ ತರಂಗಗಳು, ಎಂಜಿನು ನಮ್ಮ ಕಡೆಗೆ ಬರುವಾಗ ಹುಟ್ಟುವ ತರಂಗಗಳಿಗಿಂತ, ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ಬರುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಧ್ವನಿಯ ತರಂಗಗಳು ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ಬರಲು ಕಂಪನಗಳು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಸ್ವರವು ನೀಚವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಶೀಳು ಹಾಕುವ ಎಂಜಿನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸುವನನ್ನು ದಾಟಲು ಅದರ ಧ್ವನಿಯ ಗಡುತರವಾದಂತೆ ಅನಿಸುತ್ತದೆ.

65) A vibrating tuning fork sounds louder when mounted on a hollow box.

೬೫) ಕಂಪಿಸುವ ಸ್ವರದ್ವಿಶಿಖವನ್ನು ಪೊಳ್ಳಾದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಮೇಲಿಡಲು ಧ್ವನಿಯು ಹೆಚ್ಚು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಕೇಳಿಸುವದು.

ಉ. ಕಂಪಿಸುವ ಸ್ವರದ್ವಿಶಿಖವನ್ನು ಪೊಳ್ಳುಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಮೇಲಿಡಲು, ಪೊಳ್ಳಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯೂ ಕಂಪಿಸಹತ್ತುವದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಧ್ವನಿಯು ಹೆಚ್ಚು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಕೇಳಿಸುವದು.

66) A freely suspended magnet always points north and south.

೬೬) ದಾರಕ್ಕೆ ಕಟ್ಟಿ ತೂಗುಬಿಟ್ಟ ಚುಂಬಕವು ಯಾವಾಗಲು ದಕ್ಷಿಣೋತ್ತರ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ.

ಉ. ಪೃಥ್ವಿಯು ಒಂದು ಚುಂಬಕದಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಪೃಥ್ವಿಯ ಚುಂಬಕೀಯ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವವು ಭೌಗೋಲಿಕ ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಪೃಥ್ವಿಯ ಚುಂಬಕೀಯ ದಕ್ಷಿಣಧ್ರುವವು ಭೌಗೋಲಿಕ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ವಿಜಾತಿಯ ಧ್ರುವಗಳು ಒಂದನ್ನೊಂದು ಆಕರ್ಷಿಸುವದರಿಂದ, ಚುಂಬಕದ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವವು ಭೌಗೋಲಿಕ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವದ ಬಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಪೃಥ್ವಿಯ ಚುಂಬಕೀಯ ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವದಿಂದ ಆಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಡುವದು. ಕಾರಣ ಚುಂಬಕದ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವವು ಉತ್ತರ ದಿಕ್ಕನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ದಾರದಿಂದ ತೂಗುಬಿಟ್ಟ ಚುಂಬಕವು ಯಾವಾಗಲು ದಕ್ಷಿಣೋತ್ತರ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ.

67) Repulsion but not attraction is the sure test of magnetisation.

೬೭) ನಿರಾಕರ್ಷಣೆಯೇ ಚುಂಬಕತ್ವದ ನಿಜವಾದ ಪರೀಕ್ಷೆ; ಆದರೆ ಆಕರ್ಷಣೆಯಲ್ಲ.

ಉ. ಎರಡು ಚುಂಬಕಗಳ ವಿಜಾತಿಯ ಧ್ರುವಗಳ ನಡುವೆ, ಅಥವಾ ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಚುಂಬಕಗಳ ನಡುವೆ ಆಕರ್ಷಣೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ

ನಿರಾಕರ್ಷಣೆಯು ಎರಡು ಚುಂಬಕಗಳ ಸಜಾತಿ ಧ್ರುವಗಳ ನಡುವೆ ಮಾತ್ರ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಅದುದರಿಂದ ಕೊಟ್ಟ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿಯ ಚುಂಬಕತ್ವವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವಾಗ, ಆಕರ್ಷಣೆಯಾದರೆ ಆಕರ್ಷಣೆಯು, ಕೊಟ್ಟವಸ್ತುವಿನ ಚುಂಬಕತ್ವದ ಮೂಲಕವೋ ಅಥವಾ ಕೊಟ್ಟವಸ್ತುವು ಕಬ್ಬಿಣ ಮಾತ್ರವಿದ್ದು ಆಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ವಸ್ತುವಷ್ಟೇ ಚುಂಬಕವೋ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿಶ್ಚಿತವಾಗಿ ಹೇಳಲಿಕ್ಕಾಗದು ಆದರೆ ನಿರಾಕರಣೆಯಾದರೆ ಕೊಟ್ಟ ವಸ್ತು ಮತ್ತು ನಿರಾಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಆ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿಯ ಚುಂಬಕೀಯ ಸಜಾತಿಯ ಧ್ರುವಗಳೇ ಹತ್ತರ ಬರಬೇಕಾದ್ದರಿಂದ ಕೊಟ್ಟವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಚುಂಬಕತ್ವವು ಇರಲೇಬೇಕಾಗುವದು. ಅದುದರಿಂದ ನಿರಾಕರಣೆಯೇ ಚುಂಬಕತ್ವದ ನಿಜವಾದ ಪರೀಕ್ಷೆಯು.

68) Soft iron is used for electro-magnets but not steel.

೬೮) ವಿದ್ಯುತ್ ಚುಂಬಕಗಳಿಗೆ ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ; ಆದರೆ ಉಕ್ಕನ್ನು ಅಲ್ಲ.

ಉ. ವಿದ್ಯುತ್-ಚುಂಬಕದ ಉದ್ದೇಶವು ನಿರಂತರ ಚುಂಬಕಕಾರ್ಯವಿರದೆ, ನಮಗೆ ಬೇಕಾದಾಗ ಮಾತ್ರ ಅದು ಚುಂಬಕವಾಗಬೇಕೆಂಬುದಿರುವದು. ಕಬ್ಬಿಣತುಂಡಿನ ಸುತ್ತಲೂ ಸುತ್ತಿರುವ ರೇಶಿಮೆಯ ವೇಷ್ಟನವಿರುವ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹಾಯಿಸಲು ಕಬ್ಬಿಣವು ಚುಂಬಕದಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ವಿದ್ಯುತ್‌ಪ್ರವಾಹವು ನಿಂತರೆ ಕಬ್ಬಿಣದಲ್ಲಿಯ ಚುಂಬಕತ್ವವೂ ನಾಶವಾಗುವದು. ಆದರೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ಬದಲು ಉಕ್ಕನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ, ಅದು ನಿರಂತರ ಚುಂಬಕವಾಗಿರುವದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್‌ಪ್ರವಾಹವು ನಿಂತರೂ ಉಕ್ಕಿನಲ್ಲಿಯ ಚುಂಬಕತ್ವವು ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿಯುವದು. ಆದ್ದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್-ಚುಂಬಕಗಳಿಗೆ ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನೇ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

69) Light pieces of paper are first attracted by an electrically charged rod but after contact they are repelled.

೬೯) ಹಗುರಾದ ಕಾಗದದ ತುಂಡುಗಳು, ಜಾಗ್ರತಗೊಳಿಸಿದ ಗಣಿಕೆಯಿಂದ ಮೊದಲು ಆಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಡುವವು; ಆದರೆ ಆಕರ್ಷಣೆಯಾದನಂತರ, ಅವು ನಿರಾಕರಿಸಲ್ಪಡುವವು.

ಉ. ಸಜಾತಿಯ ಜಾಗ್ರತಿಗಳ ನಡುವೆ ನಿರಾಕರಣೆಯೂ, ವಿಜಾತಿಯ ಜಾಗ್ರತಿಗಳ ನಡುವೆ ಆಕರ್ಷಣೆಯೂ ಆಗುತ್ತದೆ. ಜಾಗ್ರತಗೊಳಿಸಿದ ಗಣಿಕೆಯನ್ನು ಕಾಗದದ ತುಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಹತ್ತರ ತರಲು ವಿದ್ಯುತ್ ಉದ್ರೇಕದ ಮೂಲಕ ಕಾಗದದ ತುಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ವಿರುದ್ಧ ಜಾತಿಯ ಜಾಗ್ರತಿಯು ಹುಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಹಗುರಾದ ಕಾಗದದ ತುಂಡುಗಳು ಆಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಡುವವು, ಆದರೆ ಆಕರ್ಷಣೆಯಾದ ಕೂಡಲೇ ಗಣಿಕೆಯ ಮೇಲಿನ ಜಾಗ್ರತಿಯೇ ಕಾಗದದ ತುಂಡುಗಳಿಗೆ ಕೊಡುವಲ್ಪಡುವದರಿಂದ ಗಣಿಕೆ ಮತ್ತು ಕಾಗದದ ತುಂಡುಗಳು ಸಜಾತೀಯವಾಗಿ ಜಾಗ್ರತಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ನಿರಾಕರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.

70) If an earth connected conductor is brought near a charged gold-leaf electroscope the leaves approach each other.

೭೦) ಭೂಮಿಗೆ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕವನ್ನು ಜಾಗ್ರತಗೊಳಿಸಿದ ಸೂವರ್ಣಪರ್ಣ ವಿದ್ಯುದರ್ಶಕದ ಹತ್ತರ ತರಲು ಸೂವರ್ಣಪರ್ಣಗಳು ಹತ್ತರ ಬರುವವು.

ಉ. ಭೂಮಿಗೆ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕವನ್ನು ಜಾಗ್ರತಗೊಳಿಸಿದ ಸೂವರ್ಣಪರ್ಣ ವಿದ್ಯುದರ್ಶಕದ ಹತ್ತರ ತರಲು, ವಿದ್ಯುದ್ದರ್ಶಕದ ಜಾಗ್ರತಿಯು, ವಿದ್ಯುತ್ ಉದ್ರೇಕದ ಮೂಲಕ, ವಾಹಕದ ಹತ್ತರದ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ವಿಜಾತಿಯ ಜಾಗ್ರತಿಯನ್ನೂ, ಅದರ ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಸಜಾತಿಯ ಜಾಗ್ರತಿಯನ್ನೂ ಹುಟ್ಟಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಸಜಾತಿಯ ಜಾಗ್ರತಿಯು ವಾಹಕದ ಭೂಸಂಬಂಧದ ಮೂಲಕ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಸೇರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ವಿದ್ಯುದ್ದರ್ಶಕದ ಹತ್ತರ ಇರುವ ವಾಹಕದ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿದ ವಿಜಾತಿಯ ಜಾಗ್ರತಿಯು ವಿದ್ಯುದ್ದರ್ಶಕದ ಮೇಲಿನ ಜಾಗ್ರತಿಯನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುವದರಿಂದ, ಸೂವರ್ಣಪರ್ಣಗಳ ಮೇಲಿನ ಜಾಗ್ರತಿಯ ಕೆಲಭಾಗವು ವಿದ್ಯುದ್ದರ್ಶಕದ ಬಿಲ್ಲೆಯ ಕಡೆಗೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಸೂವರ್ಣಪರ್ಣಗಳ ಮೇಲಿನ ಜಾಗ್ರತಿಯು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವದರಿಂದ ಅವು ಹತ್ತರ ಬರುವವು.

71) Large buildings are provided with lightning conductors at their tops.

೭೧) ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಕಟ್ಟಡಗಳ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಮಿಂಚಿನ ವಾಹಕ ಗಳನ್ನು ಕೂಡ್ರಿಸಿರುತ್ತಾರೆ.

ಉ. ಜಾಗ್ರತಹೊಂದಿದ ಮೋಡಗಳು ಕಟ್ಟಡಗಳ ಮೇಲೆ ಬಂದಾಗ, ಕಟ್ಟಡದ ತುದಿಯಲ್ಲಿಯ ಮಿಂಚಿನ ವಾಹಕವು ಉದ್ರೇಕದ ಮೂಲಕ ವಿಜಾತಿ ಯಿಂದ ಜಾಗ್ರತವಾಗುತ್ತದೆ. ವಾಹಕಕ್ಕೆ ಚೂಪಾದ ತುದಿಗಳಿರುವದರಿಂದ ಅದರ ಮೇಲಿನ ವಿಜಾತಿಯ ಜಾಗ್ರತಿಯು ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ನಿರ್ಗಮನದಿಂದ ಜಾರಿ ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಸೇರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಜಾಗ್ರತಿಹೊಂದಿದ ಹವೆಯು ಮೋಡ ದಿಂದ ಆಕರ್ಷಿತವಾಗುವದರಿಂದ ಅದು ತನ್ನಲ್ಲಿಯ ವಿಜಾತಿಯ ಜಾಗ್ರತಿ ಯನ್ನು ಮೋಡಗಳಿಗೆ ಮುಟ್ಟಿಸುತ್ತದೆ. ಆಗ ಮೋಡದಲ್ಲಿಯ ಜಾಗ್ರತಿಯು ನಷ್ಟವಾಗಿ ಸಿಡಿಲು ಬೀಳುವ ಸಂಭವವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅದುದರಿಂದ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಕಟ್ಟಗಳ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಮಿಂಚಿನ ವಾಹಕಗಳನ್ನು ಕೂಡ್ರಿಸಿರು ತ್ತಾರೆ.

72) Near a telegraph office, telegraph wires aro buried in the ground.

೭೨) ಟಿಲೆಗ್ರಾಫ ಆಫೀಸಿನ ಹತ್ತರ ಟಿಲೆಗ್ರಾಫ ತಂತಿಗಳನ್ನು ನೆಲ ದಲ್ಲಿ ಹೂಳಿರುತ್ತಾರೆ.

ಉ. ಪೃಥ್ವಿಯು ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕವಿರುವದರಿಂದ ಅದರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಅದುದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಕಳಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಎರಡು ತಂತಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದರ ಬದಲಾಗಿ ಪೃಥ್ವಿಯನ್ನೇ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಮಾಡುವದರಿಂದ ಅನುಕೂಲವಾಗುವದಲ್ಲದೆ ಮತ್ತೊಂದು ತಂತಿಯ ವೆಚ್ಚವೂ ಉಳಿಯುವದು. ಅದುದರಿಂದ ಪೃಥ್ವಿಯನ್ನೇ ತಂತಿಯಂತೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಟಿಲೆಗ್ರಾಫ ಆಫೀಸಿನ ಹತ್ತರ ಟಿಲೆಗ್ರಾಫ ತಂತಿಗಳನ್ನು ಹೂಳಿರುತ್ತಾರೆ.

73) The current in a simple cell goes on becoming weaker and weaker.

೭೩) ಸಾಮಾನ್ಯ ಕೋಶದಲ್ಲಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ದುರ್ಬಲ ವಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಉ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಕೋಶದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಹರಿಯುವಾಗ, ಧ್ರುವಾ ಚ್ಛಾದನ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ಹುಟ್ಟುವ ಜಲಜನಕವು ತಾಮ್ರದ ತಗಡಿನ ಮೇಲೆ ಸಂಚಯವಾಗಹತ್ತುತ್ತದೆ. ಜಲಜನಕವು ವಿದ್ಯುದ್ವಿರೋಧಕವಾದುದ ರಿಂದ ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಅಡ್ಡಿಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದುದ ರಿಂದ ಕೋಶದಲ್ಲಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ದುರ್ಬಲವಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

74) Accumulators are used in motor cars.

೭೪) ಮೋಟಾರುಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಚಯ ಕೋಶವನ್ನು ಉಪ ಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಉ. ಇವರಿಂದ ಹುಟ್ಟುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಕೋಶ ದಲ್ಲಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹಗಿಂತ ಎಷ್ಟೋ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದಲ್ಲದೇ ಇದರಲ್ಲಿ ಯಾವದೇ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಹಾನಿಯಾಗದಂತೆ ಇದನ್ನು ಮೇಲಿಂದ ಮೇಲೆ ಜಾಗ್ರತ ಮತ್ತು ಅಜಾಗ್ರತಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಆದುದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಮೋಟಾರುಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

75) Electric bulbs are evacuated.

೭೫) ವಿದ್ಯುತ್‌ದೀಪಗಳಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯನ್ನು ತೆಗೆದಿರುತ್ತಾರೆ.

ಉ. ವಿದ್ಯುತ್‌ದೀಪದಲ್ಲಿ ಜಿನುಗಾದ ತಂತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿ ಸುತ್ತಾರೆ ಆದುದರಿಂದ ಅದರ ರೋಧವು ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಅದರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಹರಿಯುವಾಗ ತಂತಿಯು ಅತಿಯಾಗಿ ಕಾಯ್ದು ಪ್ರಕಾಶವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ದೀಪದಲ್ಲಿ ಹವೆಯಿದ್ದರೆ ಕಾಯ್ದ ತಂತಿಯ ಜೊತೆಗೆ ಪ್ರಾಣವಾಯುವು ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿ ತಂತಿಯು ಸುಟ್ಟುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ತಂತಿಯು ಸುಡಬಾರದೆಂದು ವಿದ್ಯುತ್-ದೀಪದಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯನ್ನು ತೆಗೆದಿರುತ್ತಾರೆ. (ಇತ್ತಿತ್ತಲಾಗಿ ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪಗಳಲ್ಲಿ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯ (Inactive) ವಾಯುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.)

76) The filaments used in electric bulbs are thin where as the line wires are thick.

೭೬) ವಿದ್ಯುತ್ ದೀಪಗಳಲ್ಲಿಯ ತಂತಿಗಳು ಜಿನುಗಾಗಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಕಂಬದ ಮೇಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಯುವ ತಂತಿಗಳು ಗಡುತರವಾಗಿರು ತ್ತವೆ.

ಉ. ವಿದ್ಯುತ್ ದೀಪಗಳಲ್ಲಿಯ ತಂತಿಯು ಪ್ರಕಾಶವನ್ನು ಕೊಡ ಬೇಕಾದರೆ ಬಹಳ ಕಾಯಬೇಕಾಗುವದರಿಂದ ಅದರ ರೋಧವು ಹೆಚ್ಚು ಇರ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ರೋಧವು ಹೆಚ್ಚಾಗಬೇಕಾದರೆ ತಂತಿಯು ಜಿನುಗಾಗಿರಬೇಕಾ ಗುವದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ದೀಪಗಳಲ್ಲಿಯ ತಂತಿಗಳು ಜಿನುಗಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಕಂಬದ ಮೇಲಿನ ತಂತಿಯು ಹೀಗೆ ಜಿನುಗಾಗಿದ್ದರೆ ಉಷ್ಣತೆ ಹುಟ್ಟಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯು ಸುಮ್ಮನೇ ನಾಶವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಥವಾ ತಂತಿಯು ಸುಡು ತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಬಾರದೆಂದು ಇಂಥ ತಂತಿಗಳು ಗಡುತರವಾಗಿರಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ.

77) Though silver is the best conductor of electricity it is not used in electric glow-lamps.

೭೭) ಬೆಳ್ಳಿಯು ಅತ್ಯುತ್ತಮ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕವಿದ್ದರೂ ಅದನ್ನು ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವದಿಲ್ಲ.

ಉ. ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪದಲ್ಲಿಯ ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಹರಿಯುವಾಗ ಅದು ಕಾಯ್ದು ಪ್ರಕಾಶ ಕೊಡಬೇಕಾದರೆ ಅದರ ರೋಧವು ಬಹಳವಾಗಿರ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ತಂತಿಯ ರೋಧವು ಬಹಳವಾಗಿರಬೇಕಾದರೆ ತಂತಿಯು ಜಿನುಗಾಗಿರಬೇಕಲ್ಲದೇ ಅದರ ವಾಹಕತ್ವವು (Conductivity) ಕಡಿಮೆ ಯಾಗಿರ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಬೆಳ್ಳಿಯು ಉತ್ತಮ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕವಿರುವದರಿಂದ ಆದರ ತಂತಿಯು ಜಿನುಗಾದರೂ ಸಾಕಷ್ಟು ರೋಧವು ಇರದೇಹೋಗಿ ತಂತಿಯು ಕಾಯ್ದು ಪ್ರಕಾಶವನ್ನು ಕೊಡಲಾರದು. ಆದುದರಿಂದ ವಿದ್ಯುದೀಪಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳ್ಳಿಯ ತಂತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವದಿಲ್ಲ.

78) A fuse is used in house wire-system.

೭೮) ವಿದ್ಯುತ್‌ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಮನೆಗೆ ತರುವ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ, ಫ್ಯೂಜ (ತಂತಿಯನ್ನು) ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಉ. ಕಾಯ್ದು ಸುಲಭವಾಗಿ ಕರಗುವಂಥ ಸೀಸ ಮತ್ತು ತವರುಗಳ ಮಿಶ್ರಣದಿಂದ ಫ್ಯೂಜ ತಂತಿಯನ್ನು ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ. ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್‌ಪ್ರವಾಹವು ಫ್ಯೂಜ ತಂತಿಯೊಳಗೆಹಾಯ್ದು ಬರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಬರುವ ಪ್ರವಾಹವು ಯಾವದೇ ಕಾರಣಗಳ ಮೂಲಕ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ಜ ತಂತಿಯು ಕಾಯ್ದು ಕರಗುವದರಿಂದ ತಂತಿಯ ಸಂಬಂಧವು ಕತ್ತರಿಸಲ್ಪಡುವದು. ಆದುದರಿಂದ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿಯ ಹೆಚ್ಚಳದ ಮೂಲಕ

ಮನೆಯ ಯೋಜನೆಯ ಮೇಲಾಗುವ ಭಯಾನಕ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವದು. ಆದುದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಮನೆಗೆ ತರುವ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಫ್ಯೂಜ ತಂತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

79) A transformer cannot be used with a D. C. supply.

೭೯) ಏಕದಿಶಾ ಪ್ರವಾಹವಿದ್ದಲ್ಲಿ ರೋಹಿತ್ರದ (ಪರಿವರ್ತಕದ) ಉಪಯೋಗವಾಗುವದಿಲ್ಲ.

ಉ. ರೋಹಿತ್ರವು (ಪರಿವರ್ತಕವು) ವಿದ್ಯುತ್‌ಚುಂಬಕೀಯ ಉದ್ರೇಕದ ತತ್ವಕ್ಕನುಸಾರ ಕಾರ್ಯಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಒಂದು ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಉದ್ರೇಕವಾಗಬೇಕಾದರೆ ಆ ತಂತಿಯ ಸುತ್ತಲೂ ಒಂದೇ ಸವನೇ ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆಯಾಗುವ (Alternating) ಚುಂಬಕಕ್ಷೇತ್ರ ವಿರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕದಿಶಾ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಇಂಥ (ಒಂದೇ ಸವನೇ ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆಯಾಗುವ) ಚುಂಬಕ ಕ್ಷೇತ್ರವು ಹುಟ್ಟುವದಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಇಂಥ ಪ್ರವಾಹವಿದ್ದಲ್ಲಿ ರೋಹಿತ್ರದ (ಪರಿವರ್ಕಕದ) ಉಪಯೋಗವಾಗುವದಿಲ್ಲ.

80) Music played at a broadcasting station is heard on a radio, though the two are not connected with wires.

೮೦) ಬಾನುಲಿ ಮತ್ತು ಬಾನುಲಿನಿಲ್ದಾಣಗಳ ನಡುವೆ ತಂತಿಗಳ ಸಂಬಂಧವಿಲ್ಲದಾಗ್ಯೂ, ಬಾನುಲಿ ನಿಲ್ದಾಣದಲ್ಲಿಯ ಸಂಗೀತವು ಬಾನುಲಿಯಲ್ಲಿ ಕೇಳಿಸುವದು.

ಉ. ಬಾನುಲಿನಿಲ್ದಾಣದಲ್ಲಿ ಸಂಗೀತವು ವಿದ್ಯುತ್‌ಚುಂಬಕೀಯ ತರಂಗಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ನಡುವೆ ಬರುವ ದಿಬ್ಬ ಗುಡ್ಡಗಳಂಥ ಆತಂಕಗಳ ಸುತ್ತಲೂ ಪಸರಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಈ ತರಂಗಗಳಿಗಿರುವದರಿಂದ ಇವು ಸುತ್ತಲೂ ಹಬ್ಬುತ್ತಹೋಗಿ ಎಲ್ಲಕಡೆಗೂ ಮುಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಬರುವ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಬಾನುಲಿಯು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಮತ್ತೆ ಧ್ವನಿಯ ತರಂಗಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಆಗ ಬಾನುಲಿನಿಲ್ದಾಣದಲ್ಲಿಯ ಸಂಗಿತವೇ ಬಾನುಲಿಯಲ್ಲಿ ಕೇಳಬರುತ್ತದೆ.



II

Some General Questions.

ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು.

1. (a) State and explain the principle of Archimedes. How will you use it to find the Specific gravity of a given liquid?

(b) A body weighs 25 grms. in air, 15 grms. in water and 17 grms in kerosene. Find the Specific gravity of kerosene.

(ಅ) ಆರ್ಕಿಮೆಡಿಸನ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ನಿವೇದಿಸಿ, ಅದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಿಸಿರಿ. ಮತ್ತು ಇದನ್ನು ನೀವು ಕೊಟ್ಟ ಒಂದು ಪ್ರವಾಹಿಯ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವವನ್ನು ತೆಗೆಯಲು ಹೇಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವಿರಿ ?

(ಬ) ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕವು ಹವೆಯಲ್ಲಿ ೨೫ ಗ್ರ್ಯಾಮ್ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ೧೫ ಗ್ರ್ಯಾಮ್ ಮತ್ತು ಚಿಮಣೀಎಣ್ಣೆಯಲ್ಲಿ ೧೭ ಗ್ರ್ಯಾಮ್ ಆಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಚಿಮಣೀ ಎಣ್ಣೆಯ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವವು ಎಷ್ಟು?

ಉತ್ತರ:—

(ಅ) **ನಿವೇದನೆ:–ಯಾವದೇ ಒಂದು ವಸ್ತುವು ಪ್ರವಾಹಿಯಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿದ ಮೇಲೆ ಕಳೆದುಕೊಂಡ ತೂಕವು, ಆ ವಸ್ತುವು ಬದಿಗೊತ್ತಿದ ಪ್ರವಾಹಿಯ ತೂಕಕ್ಕೆ ಸರಿ ಇರುತ್ತದೆ.**

ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಣ:–ಪ್ರವಾಹಿಯಲ್ಲಿಯ ಉದ್ಧರಣಶಕ್ತಿಯ (Boyancy) ಮೂಲಕ, ಪ್ರವಾಹಿಯು ತನ್ನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿದ ವಸ್ತುವನ್ನು ಎತ್ತಿಹಿಡಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವದು. ಅದುದರಿಂದ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ವಸ್ತುವು ತನ್ನ ತೂಕದ ಕೆಲಭಾಗವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಹೀಗೆ ಕಳೆದುಕೊಂಡ ತೂಕವು ಆ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಬದಿಗೆ ದೂಡಲ್ಪಟ್ಟ ಪ್ರವಾಹಿಯ ತೂಕಕ್ಕೆ ಸರಿ ಇರುತ್ತದೆ.

ಕೊಟ್ಟ ಪ್ರವಾಹಿಯವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವ ತೆಗೆಯುವದು:—

ಕೊಟ್ಟ ಪ್ರವಾಹಿ ಮತ್ತು ನೀರು ಇವೆರಡರಲ್ಲಿಯೂ ಮುಳುಗುವಂಥ ಒಂದು ಘನಪದಾರ್ಥವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಆ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಹವೆಯಲ್ಲಿ, ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಕೊಟ್ಟ ಪ್ರವಾಹಿಯಲ್ಲಿ ತೂಗಬೇಕು. ಅನಂತರ ಆ ಪದಾರ್ಥವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಕೊಟ್ಟ ಪ್ರವಾಹಿಯಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟೆಷ್ಟು ತೂಕ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಪ್ರವಾಹಿಯಲ್ಲಿ ಕಳೆದುಕೊಂಡ ತೂಕಕ್ಕೆ, ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕಳೆದುಕೊಂಡ ತೂಕದಿಂದ ಭಾಗಿಸಬೇಕು. ಆಗ ಕೊಟ್ಟ ಪ್ರವಾಹಿಯ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವ ಬರುತ್ತದೆ.

ಸಿದ್ಧತೆ:—

ಘನಪದಾರ್ಥವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕಳೆದುಕೊಂಡ ತೂಕ = ಘನಪದಾರ್ಥದಿಂದ ಬದಿಗೆ ದೂಡಲ್ಪಟ್ಟ ನೀರಿನ ತೂಕ

= ಘನಪದಾರ್ಥದ ಆಕಾರಮಾನದಷ್ಟೇ ನೀರಿನ ತೂಕ

ಘನಪದಾರ್ಥವು ಪ್ರವಾಹಿಯಲ್ಲಿ ಕಳೆದುಕೊಂಡ ತೂಕ = ಘನಪದಾರ್ಥದ ಆಕಾರಮಾನದಷ್ಟೇ ಪ್ರವಾಹಿಯ ತೂಕ

$$\text{ಪ್ರವಾಹಿಯ ವಿ. ಗು.} = \frac{\text{ಪ್ರವಾಹಿಯ ತೂಕ}}{\text{ಅಷ್ಟೇ ಆಕಾರಮಾನದ ನೀರಿನ ತೂಕ}}$$

$$= \frac{\text{ಘನಪದಾರ್ಥದ ಆಕಾರಮಾನದಷ್ಟೇ ಪ್ರವಾಹಿಯ ತೂಕ}}{\text{ಅದೇ ಘನಪದಾರ್ಥದ ಆಕಾರಮಾನದಷ್ಟೇ ನೀರಿನ ತೂಕ}}$$

$$= \frac{\textbf{ಘನಪದಾರ್ಥವು ಪ್ರವಾಹಿಯಲ್ಲಿ ಕಳೆದುಕೊಂಡ ತೂಕ}}{\textbf{ಅದೇ ಘನಪದಾರ್ಥವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕಳೆದುಕೊಂಡ ತೂಕ}}$$

ಬ) **ಉದಾಹರಣೆ:—**

ವಸ್ತುವಿನ ಹವೆಯಲ್ಲಿಯ ತೂಕ = ೨೫ ಗ್ರ್ಯಾಮ್

ಅದೇ ವಸ್ತುವಿನ ನೀರಿನಲ್ಲಿಯ ತೂಕ = ೧೫ ಗ್ರ್ಯಾಮ್

ಅದೇ ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರವಾಹಿಲ್ಲಿಯ ತೂಕ = ೧೭ ಗ್ರ್ಯಾಮ್

∴ ವಸ್ತುವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕಳೆದುಕೊಂಡ ತೂಕ =೨೫–೧೫ ಗ್ರ್ಯಾಮ್
=೧೦ಗ್ರ್ಯಾಮ್

ಮತ್ತು
ಅದೇ ವಸ್ತುವು ಪ್ರವಾಹಿಯಲ್ಲಿ ಕಳೆದುಕೊಂಡ =೨೫–೧೭
ತೂಕ
=೮ ಗ್ರ್ಯಾಮ್

ಪ್ರವಾಹಿಯ ವಿ. ಗು. = $\frac{\text{ಘನಪದಾರ್ಥವು ಪ್ರವಾಹಿಯಲ್ಲಿ ಕಳೆದುಕೊಂಡು ತೂಕ}}{\text{ಅದೇ ಘನಪದಾರ್ಥವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕಳೆದುಕೊಡ ತೂಕ}}$

= $\frac{೮}{೧೦}$

= ೦·೮ **ಉತ್ತರ**

2. (a) Describe how you can find the Sp. gr. of a liquid, miscible with water, using a **U** tube.

(b) In a **U** tube experiment 13 cms. water column was found to balance 15. cms Kerosene column. Find the Sp.gr. of kerosene.

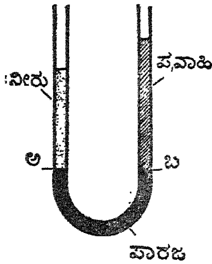
ಅ) **U** ಆಕಾರದ ನಳಿಕೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬೆರೆಯುವ ಒಂದು ಪ್ರವಾಹಿಯ ವಿ. ಗು. ವನ್ನು ಹೇಗೆ ತೆಗೆಯುವಿರೆಂಬುದನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿರಿ

ಬ) **U** ಆಕಾರದ ನಳಿಕೆಯ ಒಂದು ಭುಜದಲ್ಲಿಯ ೧೦ ಸೆ. ಮಿ. ನೀರು ಮತ್ತೊಂದು ಭುಜದಲ್ಲಿಯ ೧೫ ಸೆ. ಮಿ. ಚಿಮಣೀಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಸಮ ತೋಲವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಚಿಮಣೀಎಣ್ಣೆಯ ವಿ. ಗು. ವೆಷ್ಟು ?

ಉತ್ತರ:—

(ಅ) **ಪ್ರಯೋಗ:—** **U** ನಳಿಕೆಯ ಮಣಿದ ಭಾಗವು ತುಂಬುವಂತೆ ಪಾರಜವನ್ನು ಹಾಕಬೇಕು. ಅನಂತರ **U** ನಳಿಕೆಯ ಒಂದು ಭುಜದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹಾಕಬೇಕು. ಆಗ ನೀರಿನ ಸ್ಥಂಬದ ಒತ್ತಡದ ಮೂಲಕ ಆ ಭುಜದಲ್ಲಿಯ ಪಾರಜದ ಪಾತಳಿಯು ಕೆಳಗೆ ಸರಿಯುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮತ್ತೊಂದು ಭುಜದಲ್ಲಿಯ ಪಾರಜದ ಪಾತಳಿಯು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಸರಿಯುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ **U** ನಳಿಕೆಯ ಮತ್ತೊಂದು ಭುಜದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟ ಪ್ರವಾಹಿಯನ್ನು ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ಸುರುವಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಮಾಡುವದರಿಂದ ಆ ನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ

ಏರಿದ ಪಾರಜದ ಪಾತಳಿಯು ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ಕೆಳಗಿಳಿಯು ಹತ್ತುವದು ಹಾಗೆಯೇ, U ನಳಿಕೆಯ ಎರಡೂ ಭುಜಗಳಲ್ಲಿಯ ಪಾರಜದ ಪಾತಳಿಯು ಒಂದೇ ಪಾತಳಿಯಲ್ಲಿ ಬರುವವರೆಗೆ ಪ್ರವಾಹಿಯನ್ನು ಸುರುವಬೇಕು. ಅನಂತರ ಎರಡೂ ನಳಿಕೆಗಳಲ್ಲಿಯ ನೀರು ಮತ್ತು ಪ್ರವಾಹಿಗಳ ಸ್ಥಂಬಗಳ ಎತ್ತರವನ್ನು ಅಳೆದು, ನೀರಿನ ಸ್ಥಂಬದ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಪ್ರವಾಹಿಯ ಸ್ಥಂಬದ ಎತ್ತರದಿಂದ ಭಾಗಿಸಲು ಪ್ರವಾಹಿಯ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರತ್ವವು ಬರುತ್ತದೆ.



ಆಕೃತಿ ೧

ಸಿದ್ಧತೆ:-

ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ U ನಳಿಕೆಯ ಎರಡೂ ಭುಜಗಳಲ್ಲಿಯ ಪಾರಜವು ಒಂದೇ ಪಾತಳಿಯಲ್ಲಿರುವದರಿಂದ, ಪಾರಜದ ಅ ಮತ್ತು ಬ ಪಾತಳಿಗಳ ಮೇಲೆ ಕಾರ್ಯಮಾಡುವ ಒತ್ತಡಗಳು ಸಮವಿರುತ್ತವೆ.

ಅ ಪಾತಳಿಯಯ ಮೇಲಿನ ಒತ್ತಡ = ನೀರಿನ ಸ್ಥಂಬ × ನೀರಿನ ದಾರ್ಢ್ಯ

ಬ ಪಾತಳಿಯ ಮೇಲಿನ ಒತ್ತಡ = ಪ್ರವಾಹಿಯ ಸ್ಥಂಬ × ಪ್ರವಾಹಿಯ ದಾರ್ಢ್ಯ

ಆದರೆ

ಅ ಪಾತಳಿಯ ಮೇಲಿನ ಒತ್ತಡ = ಬ ಪಾತಳಿಯ ಮೇಲಿನ ಒತ್ತಡ

∴ ನೀರಿನ ಸ್ಥಂಬ × ನೀರಿನ ದಾರ್ಢ್ಯ = ಪ್ರವಾಹಿಯ ಸ್ಥಂಬ × ಪ್ರವಾಹಿಯ ದಾರ್ಢ್ಯ.

$$\frac{\text{ನೀರಿನ ಸ್ಥಂಬ}}{\text{ಪ್ರವಾಹಿಯ ಸ್ಥಂಬ}} = \frac{\text{ಪ್ರವಾಹಿಯ ದಾರ್ಢ್ಯ}}{\text{ನೀರಿನ ದಾರ್ಢ್ಯ}}$$

$$= \text{ಪ್ರವಾಹಿಯ ವಿ. ಗು.}$$

(ಬ) **ಉದಾಹರಣೆ:—**

ನೀರಿನ ಸ್ಥಂಬ = ೧೩ ಸೆ. ಮೀ.

ಚಿಮಣೀ ಎಣ್ಣೆಯ ಸ್ಥಂಬ = ೧೫ ಸೆ. ಮೀ.

$\therefore$ ಚಿಮಣೀ ಎಣ್ಣೆಯ ವಿ. ಗು. = $\dfrac{\text{ನೀರಿನ ಸ್ಥಂಬ}}{\text{ಪ್ರವಾಹಿಯ ಸ್ಥಂಬ}}$

೧೩

೧೫

= ೦. ೮೭ **ಉತ್ತರ**

3. (a) State and explain the law of floatatin.

(b) A ship weighs 6936 tons. It displaces 448000 c. ft. of sea water, when fully loaded, Find the burden it can carry. [Sp. Gr. of sea water = 1·025; Density of water = 62·3 lbs/c.ft. and 1 ton 2240 lbs.]

(ಅ) ತೇಲುವಿಕೆಯ ನೀಯಮವನ್ನು ಹೇಳಿ ಅದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಿಸಿರಿ.

(ಬ) ೬೯೩೬ ಟನ್ ತೂಕದ ಒಂದು ಹಡಗವು ವಜ್ಜೆಯಿಂದ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತುಂಬಲು, ೪೪೮೦೦೦ ಘ. ಫೂ. ಸಮುದ್ರದ ನೀರನ್ನು ಬದಿಗೆ ದೂಡುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಅದು ಒಯ್ಯಬಹುದಾದ ವಜ್ಜೆ ಎಷ್ಟು ?

[ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನ ವಿ. ಗು. = ೧·೦೨೫; ನೀರಿನ ದಾರ್ಢ್ಯ=೬೨.೩ ಪೌ./ಘ. ಫೂ. ೧ಟನ್=೨೨೪೦ ಪೌ.]

ಉತ್ತರ:—

(ಅ) **ನಿವೇದನೆ:—** ಪ್ರವಾಹಿಯಲ್ಲಿ ತೇಲುವ ಘನಪದಾರ್ಥದ ತೂಕವು, ಅದರ ಮುಳುಗಿದಭಾಗದಿಂದ ಬದಿಗೆ ದೂಡಲ್ಪಟ್ಟ ಆ ಪ್ರವಾಹಿಯ ತೂಕಕ್ಕೆ ಸರಿ ಇರುತ್ತದೆ.

ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಣ:— ಪ್ರವಾಹಿಯಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಆ ಪ್ರವಾಹಿಯು ತನ್ನಲ್ಲಿಯ ಉದ್ಧರಣಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಕ ಎತ್ತಿಹಿಡಿಯಲು

ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವದು. ಹೀಗೆ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಕಾರ್ಯಮಾಡುವ ಪ್ರವಾಹಿಯ ಉದ್ಧರಣ ಶಕ್ತಿಯು ಆ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಬದಿಗೆ ದೂಡಲ್ಪಟ್ಟ ಪ್ರವಾಹಿಯ ತೂಕಕ್ಕೆ ಸರಿ ಇರುತ್ತದೆ. ವಸ್ತುವು ಪ್ರವಾಹಿಯಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತಿರುವಾಗ ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಕಾರ್ಯಮಾಡುವ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕವೂ, ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿ ಕಾರ್ಯಮಾಡುವ ಪ್ರವಾಹಿಯ ಉದ್ಧರಣಶಕ್ತಿಗೆ ಸರಿ ಇರುತ್ತದೆ.

ಆದುದರಿಂದ

ತೇಲುವ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕ = ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲಿನ ಪ್ರವಾಹಿಯು ಉದ್ಧರಣ ಶಕ್ತಿ.

= ತೇಲುವಾಗ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಬದಿಗೆ ದೂಡಲ್ಪಟ್ಟ ಪ್ರವಾಹಿಯ ತೂಕ.

= ವಸ್ತುವಿನ ಮುಳುಗಿದ ಭಾಗದಿಂದ ಬದಿಗೆ ದೂಡಲ್ಪಟ್ಟ ಪ್ರವಾಹಿಯ ತೂಕ.

(ಬ) **ಉದಾಹರಣೆ:—**

$$\text{ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನ ವಿ. ಗು.} = \frac{\text{ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನ ದಾರ್ಢ್ಯ}}{\text{ನೀರಿನ ದಾರ್ಢ್ಯ}}$$

$$\therefore \text{೧·೦೨೫} = \frac{\text{ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನ ದಾರ್ಢ್ಯ}}{\text{೬೨·೩}}$$

$\therefore$ ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನ ದಾರ್ಢ್ಯ = ೧.೦೨೫ × ೬೨·೩

= ೬೩·೮೫೭೫ ಪೌ /ಘ. ಫೂ.

$\therefore$ ವಜ್ಜೆಯಿಂದ ಹೊರದೂಡಲ್ಪಟ್ಟ ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನ ತೂಕ = ೬೩·೮೫೭೫ × ೪೪೮೦೦೦ ಪೌ.

$$= \frac{\text{೬೩·೮೫೭೫} \times \text{೪೪೮೦೦೦}}{\text{೨೨೪೦}} \text{ ಟನ್ನುಗಳು}$$

= ೧೨೭೭೧·೫ ಟನ್ನುಗಳು.

ಆದರೆ, ತೇಲುವಿಕೆಯ ನೀಯಮದ ಪ್ರಕಾರ,

ಹಡಗದ ತೂಕ + ವಜ್ಜೆ = ಬದಿಗೆ ದೂಡಲ್ಪಟ್ಟ ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನತೂಕ
ಅಂದರೆ, ೬೯೩೬ + ವಜ್ಜೆ = ೧೨೭೭೧·೫ ಟನ್ನುಗಳು.
ವಜೆ = ೧೨೭೭೧·೫—೬೯೩೬ ಟನ್ನುಗಳು
= ೫೮೩೫.೫ ಟನ್ನುಗಳು ಉತ್ತರ

4. (a) State Boyle's law and describe an experiment to verify the same.

(b) A bubble of air of volume 4. c. cs. rises from the bottom of a lake of water. The temperature remaing unaltered, what would be its volume on reaching the surface if the depth of the lake is 51 ft? [Atmospheric pressure=34 ft. of vertical water column]

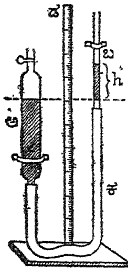
(ಅ) ಬೊಯಿಲನ ನೀಯಮವನ್ನು ನಿವೇದಿಸಿರಿ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಸಿದ್ಧ ಮಾಡಲು ನೀವು ಮಾಡಬಹುದಾದ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿರಿ.

(ಬ) ೪ ಘ.ಸೆ.ಮಿ. ವ್ಯಾಪವುಳ್ಳ ಒಂದು ಹವೆಯ ಗುಳ್ಳೆಯು ಒಂದು ಸರೋವರದ ತಳದಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಏರುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಉಳಿದರೆ ಮತ್ತು ಆ ಸರೋವರದ ಆಳವು ೫೧ ಫೂ. ಇದ್ದರೆ, ಆ ಗುಳ್ಳೆಯು ನೀರಿನ ಪಾತಳಿಗೆ ಬಂದು ಮುಟ್ಟಿದಾಗ ಅದರ ವ್ಯಾಪವು ಎಷ್ಟಾಗುವದು? [ಹವೆಯ ಒತ್ತಡ = ೩೪ ಫೂ. ನೀರಿನ ಸ್ತಂಭದಷ್ಟು]

ಉತ್ತರ :—

(ಅ) **ಬೊಯಿಲನ ನೀಯಮ:—** ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಸ್ಥಿರವಿರುವಾಗ ಕೊಟ್ಟತೂಕದ ವಾಯುರೂಪ ಪದಾರ್ಥದ ವ್ಯಾಪ ಮತ್ತು ಅದರ ಮೇಲಿನ ಒತ್ತಡ ಇವುಗಳ ಗುಣಾಕಾರವು ಯಾವಾಗಲೂ ಅಷ್ಟೇ ಇರುವದು.

ವಾಯುವಿನ ಮೇಲಿನ ಒತ್ತಡ × ಅದರ ವ್ಯಾಪ = ಸ್ಥಿರವಾದ ಸಂಖ್ಯೆ.



ಆಕೃತಿ ೩

ಪ್ರಯೋಗ:— ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಅ ಪಾತ್ರಕವನ್ನೂ ಮತ್ತು ಎರಡೂ ಕಡೆಗೆ ತೆರೆದಿರುವ ಬ ಕಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನೂ ಕ ರಬ್ಬರಿನ ಕೊಳವೆಯಿಂದ ಜೋಡಿಸಿರಿ. ಅನಂತರ ಪಾತ್ರಕದ ತೋಟಿಯನ್ನು ತೆರೆದಿಟ್ಟು, ಪಾತ್ರಕದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಅರ್ಧದಷ್ಟು ತುಂಬುವಂತೆ ಬ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಪಾರಜವನ್ನು ಸುರುವಿ ಪಾತ್ರಕದ ತೋಟಿಯನ್ನು ಬಂದುಮಾಡಿರಿ. ಈಗ ಅ ಮತ್ತು ಬ ಭುಜಗಳಲ್ಲಿ ಪಾರಜವು ಒಂದೇ ಪಾತಳಿಯಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲುವದರಿಂದ ಪಾತ್ರಕದಲ್ಲಿಯ ನಿರ್ಬಂಧಿತ ಹವೆಯ ಮೇಲೆ ಬ ದಲ್ಲಿಯ ಪಾರಜದ ಮೇಲಿನ ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡದಷ್ಟೇ ಒತ್ತಡವು ಇರುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಪಾತ್ರಕದಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯ ವ್ಯಾಪವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಇನ್ನು ಬ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಏರಿಸಲು ಬ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿಯ ಪಾರಜದ ಪಾತಳಿಯು ಪಾತ್ರಕದಲ್ಲಿ ಪಾರಜದ ಪಾತಳಿಗಿಂತ hದಷ್ಟು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲುವದು ಆದುದರಿಂದ ಪಾತ್ರಕದಲ್ಲಿಯ ನಿರ್ಬಂಧಿತ ಹವೆಯ ಮೇಲಿನ ಒತ್ತಡವು (ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡ$+h$)ದಷ್ಟು ಆಗುವದು. ಮತ್ತೆ ನಿರ್ಬಂದಿತ ಹವೆಯ ವ್ಯಾಪವನ್ನು ಪಾತ್ರಕದಲ್ಲಿ ನೋಡಿರಿ.

ಈಗ ಬ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಇಳಿಸಿರಿ. ಬ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿಯ ಪಾರಜದ ಪಾತಳಿಯು ಪಾತ್ರಕದಲ್ಲಿಯ ಪಾರಜದ ಪಾತಳಿಗಿಂತ ಕೆಳಗೆ ಇಳಿಯುವದು. ಎರಡೂ ಪಾತಳಿಗಳ ಅಂತರವನ್ನು (h) ಮತ್ತು ನಿರ್ಬಂಧಿತ ಹವೆಯ ವ್ಯಾಪವನ್ನೂ ಮೊದಲಿನಂತೆ ಅಳೆಯಿರಿ. ಈ ಸಾರೆ ನಿರ್ಬಂಧಿತ ಹವೆಯ ಮೇಲಿನ ಒತ್ತಡವು, (ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡ$-h$)ದಷ್ಟು ಆಗುತ್ತದೆ.

ಮೇಲಿನಂತೆ ಬ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಐದಾರು ಸಾರೆ ಮೇಲೆ ಕೆಳಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಂತರದಷ್ಟು ಸರಿಸಿ, ನಿರ್ಬಂಧಿತ ಹವೆಯ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಘನಪರಿಮಾಣಗಳನ್ನೂ ಮತ್ತು ಎರಡೂ ಭುಜಗಳಲ್ಲಿಯ ಪಾರಜದ ಪಾತಳಿಗಳಲ್ಲಿಯ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಂತರಗಳನ್ನೂ ಅಳೆದು ಕೆಳಗಿನ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ತುಂಬಿರಿ

ನಿರ್ಬಂದಿತ ಹವೆಯ ವ್ಯಾಪ	ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡ	ಪಾರಜದ ಪಾತಳಿಗಳಲ್ಲಿಯ ಅಂತರ	ನಿರ್ಬಂದ ಹವೆಯ ಮೇಲಿನ ಒತ್ತಡ	ಒತ್ತಡ× ವ್ಯಾಪ
			$P=p+h$	$P \times V$

ಈ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಕೊಷ್ಟಕದ ಕೊನೆಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ತುಂಬಿದ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ವ್ಯಾಪ ಇವುಗಳ ಗುಣಾಕಾರವು ಪ್ರತಿಸಾರೆ ಅಷ್ಟಷ್ಟೇ ಬರುವದೆಂಬುದು ಕಂಡುಬರುವದು.

ಉದಾಹರಣೆ:—

ಗುಳ್ಳೆಯು ನೀರಿನ ಪಾತಳಿಗೆ ಬಂದಾಗ ಅದರ ವ್ಯಾಪ ಕ್ಷ. ಘ. ಸೆ. ಮೀ. ಎಂದು ತಿಳಿಯುವಾ.

ಮಿಳ್ಳೆಯು ನೀರಿನ ಪಾತಳಿಗೆ ಬಂದಾಗ = ೩೪ ಫೂ. ನೀರಿನ ಸ್ಥಂಬದಷ್ಟು
ಅದರ ಮೇಲಿನ ಒತ್ತಡ

ಗುಳ್ಳೆಯ ಸರೋವರ ತಳದಲ್ಲಿ ಇದ್ದಾಗ =೪ ಘ. ಸೆ. ಮೀ.
ಅದರ ವ್ಯಾಪ

ಗುಳ್ಳೆಯು ಸರೋವರದ ತಳದಲ್ಲಿಇದ್ದಾಗ=೩೪+೫೧ಫೂ. ನೀರಿನಸ್ಥಂಬದಷ್ಟು
ಅದರ ಮೇಲಿನ ಒತ್ತಡ

= ೮೫ ಫೂ. ನೀರಿನ ಸ್ಥಂಬದಷ್ಟು

∴ ಬೊಯಿಲನ ನೀಯಮಕ್ಕನುಸಾರ,

೩೪ × ಕ್ಷ = ೪ × ೮೫

∴ ಕ್ಷ = $\frac{೪ \times ೮೫}{೩೪}$

= ೧೦ ಘ. ಸೆ. **ಉತ್ತರ**

5. (a) What is atmospheric pressure? How it is measured?

(b) Describe an instrument that is used to measure the atmospheric pressure.

(ಅ) ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡವೆಂದರೇನು? ಅದುನ್ನು ಹೇಗೆ ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ.

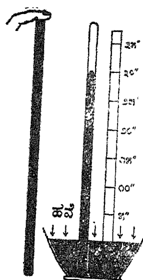
(ಬ) ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಒಂದು ಉಪಕರಣವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿರಿ.

ಉತ್ತರ:—

(ಅ) ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳಿಗಿದ್ದಂತೆ ಹವೆಗೂ ತೂಕವಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಪೃಥ್ವಿಯ ಸುತ್ತಲೂ ಇರುವ ಹವೆಯು ಮೂಲಕ ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲೆ ಹವೆಯ ಭಾರವು ಇರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೂಲಮಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಹವೆಯ ಭಾರಕ್ಕೆ ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡವೆನ್ನುವರು.

ವಾತಾವರಣ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಭೂಮಿಗೆ ಲಂಬವಾದ ಪಾರಜದ ಸ್ಥಂಬದ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ೭೬ ಸೆ. ಮಿ. ಒತ್ತಡ ವಿರುವದೆಂದರೆ ಅಲ್ಲಿಯ ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡವು ೭೬ ಸೆ. ಮಿ. ಲಂಬವಾದ ಪಾರಜದ ಸ್ಥಂಬದ ಒತ್ತಡದಷ್ಟು ಇರುವದೆಂದರ್ಥ.

(ಬ) **ವಾಯುಭಾರಮಾಪಕ—**



ಆಕೃತಿ ೩

ಒಂದೇ ಕಡೆಗೆ ಬಾಯಿಯುಳ್ಳ, ೩೬ ಇಂಚಿನ ಕಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ಸಂಪೂರ್ಣ ವಾಗಿ ಪಾರಜದಿಂದ ತುಂಬಿ, ಬೆರಳಿನಿಂದ ಅದರ ಬಾಯಿಯನ್ನು ಮುಚ್ಚಬೇಕು. ಅನಂತರ ಪಾರಜವು ಬೀಳದಂತೆ ದಕ್ಷತೆ ವಹಿಸಿ, ಅದನ್ನು ಬುಡಮೇಲು ಮಾಡಿ, ಪಾರಜದಿಂದ ತುಂಬಿದ ಮತ್ತೊಂದು ಪಾತ್ರೆ ಯಲ್ಲಿ ಬೆರಳಿನಿಂದ ಮುಚ್ಚಿದ ಕೊಳವೆಯ ಬಾಯಿ ಯನ್ನು ಮುಳುಗಿಸಿ, ಬೆರಳನ್ನು ತೆಗೆಯಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಮಾಡಲು ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿಯ ಸ್ವಲ್ಪ ಪಾರಜವು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಇಳಿದು, ಸುಮಾರು ೩೦ ಇಂಚಿನಷ್ಟು ಪಾರಜದ ಸ್ಥಂಬವು ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ನಿಂತದ್ದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನಂದರೆ ಹೊರ ಗಿನ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿಯ ಪಾರಜದಮೇಲಿನ ಹವೆಯ ಒತ್ತಡವು ಅಷ್ಟು ಪಾರಜದ ಸ್ಥಂಬವನ್ನು ಎತ್ತಿಹಿಡಿದಿರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಹೊರಗಿನ ಹವೆಯ ಒತ್ತಡವೂ ಮತ್ತು ಒಳಗಿನ ಪಾರಜದ ಸ್ಥಂಬದ ಒತ್ತಡವೂ ಸರಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ ಹವೆಯ ಒತ್ತಡವು ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ಪಾರಜದ ಸ್ಥಂಬವೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಹವೆಯ ಒತ್ತಡವು ಕಡಿಮೆಯಾದರೆ ಪಾರಜದ ಸ್ಥಂಬದ ಎತ್ತರವು ಕಡಿಮೆ

ಯಾಗುತ್ತದೆ ಕೊಳಿವೆಯಲ್ಲಿಯ ಪಾರಜದ ಸ್ಥಂಬದ ಮೇಲೆ ಸ್ಥಳವು ನಿರ್ವಾತವಿದ್ದು, ಇದಕ್ಕೆ **ಟೊರಿಸೆಲಿಯ** ನಿರ್ವಾತಸ್ಥಳ (Toricellian Vacuum) ಎನ್ನುವರು. ಈಗ ಕಾಜಿನ ಕೊಳಿವೆಯನ್ನು ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ಬಾಗಿಸುತ್ತಹೋದರೆ ಕೊಳಿವೆಯಲ್ಲಿ ಪಾರಜವು ಏರುಹತ್ತುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿಯ ಪಾರಜದ ಪಾತಳಿ ಮತ್ತು ಕೊಳಿವೆಯಲ್ಲಿಯ ಪಾರಜದ ಪಾತಳಿಗಳ ಲಂಬಾಂತರವು ಮಾತ್ರ ಅಷ್ಟೇ ಉಳಿಯುವದು. **ಈ ಲಂಬಾಂತರವೇ ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡದ ಅಳತೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.**

ವಾಯುಭಾರಮಾಪಕದ ಉಪಯೋಗ:—

(೧) ಭೂಪೃಷ್ಠದಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆ ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವದರಿಂದ ವಾಯುಭಾರಮಾಪಕದಲ್ಲಿಯ ಪಾರಜವು ಕೆಳಗಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಸಮುದ್ರ ಪಾತಳಿಯಿಂದ ೧೦೦೦ ಫೂ. ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋದರೆ ಸುಮಾರು ೧ ಇಂಚಿನಷ್ಟು ಪಾರಜವು ಇಳಿಯುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ವಾಯುಭಾರಮಾಪಕವನ್ನು ಒಂದು ಸ್ಥಾನದ ಸಮುದ್ರ ಪಾತಳಿಯಿಂದ ಇರುವ ಎತ್ತರವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

(೨) ಅಕಸ್ಮಾತಾಗಿ ಒಂದು ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿಯ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿಯ ಒತ್ತಡವು ಕಡಿಮೆಯಾದರೆ, ಆ ಕಡೆಗೆ ಸುತ್ತಲಿನಿಂದ ಹವೆಯು ಬೀಸಿ ಮಳೆಯನ್ನೋ, ಅಥವಾ ಬಿರುಗಾಳಿಯನ್ನೋ ತರುತ್ತದೆ. ಅದುದರಿಂದ ವಾಯುಭಾರಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ಪಾರಜವು ಒಮ್ಮೆಲೆ ಕೆಳಗಿಳಿದರೆ ಅದು ಮುಂದೆ ಬರುವ ಮಳೆಯನ್ನೋ, ಅಥವಾ ಬಿರುಗಾಳಿಯನ್ನೋ ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಪಾರಜವು ಏರಿದರೆ ಅದು ಒಣಹವೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ವಾಯುಭಾರಮಾಪಕವನ್ನು ಹವೆಯಲ್ಲಾಗುವ ಸ್ಥಿತ್ಯಂತರಗಳನ್ನು ಮುಂಗಡವಾಗಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

6. (a) What is a lever? State the principle underlying it.

(b) Explain with diagrams, the different types of levers, giving two examples of each.

(ಅ) ಸೊನ್ನೆ ಎಂದರೆ ಏನು? ಅದು ಕಾರ್ಯಮಾಡುವ ತತ್ವವು ಯಾವದು?

(ಬ) ಆಕೃತಿಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟು, ಬೇರೆಬೇರೆ ಪ್ರಕಾರದ ಸೊನ್ನೆಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಿಸಿರಿ. ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರಕಾರದ ಎರಡು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕೊಡಿರಿ.

ಉತ್ತರ:—

(ಅ) **ಸೊನ್ನೆ:**-ಒಂದು ಸ್ಥಿರವಾದ ಬಿಂದುವಿನ (ಆನಿಕೆ) (Fulcrum) ಸುತ್ತಲೂಸಹಜವಾಗಿ ತಿರುಗಿಸಲಿಕ್ಕೆ ಬರುವಂತಹ ಬಿರುಸಾದ ಕೋಲಿಗೆ ಸೊನ್ನೆ ಎನ್ನುವರು. ಸೊನ್ನೆಯು ಒಂದು ಪ್ರಕಾರದ ಯಂತ್ರವು. ಇದರ ಮೇಲೆ ಎರಡು ಪ್ರೇರಣೆಗಳು ಕಾರ್ಯಮಾಡುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ರೇರಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಕ್ಕೆ ಭಾರವೆಂದು, ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕೆ ಶಕ್ತಿ ಎಂದೂ ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ಎರಡೂ ಪ್ರೇರಣೆಗಳು ಸೊನ್ನೆಯನ್ನು ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ತಿರುಗಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವವು. ಆನಿಕೆಯಿಂದಿರುವ ಭಾರದ ಲಂಬಾಂತರಕ್ಕೆ ಭಾರಭುಜವೆಂದೂ, ಶಕ್ತಿಯ ಲಂಬಾಂತರಕ್ಕೆ ಶಕ್ತಿಭುಜವೆಂದೂ ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಸೊನ್ನೆಯು ಕಾರ್ಯಮಾಡುವ ತತ್ವ:— ಸೊನ್ನೆಯು ಸಮತೋಲವಾಗಿರುವಾಗ, ಭಾರ ಮತ್ತು ಭಾರಭುಜದ ಗುಣಾಕಾರವು, ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಭುಜಗಳ ಗುಣಾಕಾರಕ್ಕೆ ಸರಿಯಿರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ,

ಭಾರ $\times$ ಭಾಜಭುಜ $=$ ಶಕ್ತಿ $\times$ ಶಕ್ತಿಭುಜ.

(ಬ) **ಸೊನ್ನೆಯ ಪ್ರಕಾರಗಳು:—** ಆನಿಕೆ, ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಭಾರ ಇವುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಸ್ಥಾನಗಳಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ಸೊನ್ನೆಗಳಲ್ಲಿ ಮೂರು ಪ್ರಕಾರಗಳನ್ನು ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ.

(೧) ಮೊದಲನೇಯ ಪ್ರಕಾರದ ಸೊನ್ನೆಯಲ್ಲಿ ಆನಿಕೆಯು ಭಾರ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಗಳ ನಡುವೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಭಾ. ↓ ಆ. Λ ಶ. ↓

ಮೊದಲನೇಯ ಪ್ರಕಾರ (i)

ಉದಾ:— ೧) ತಕ್ಕಡಿ ೨) ಕತ್ತರಿ

(೨) ಎರಡನೇಯ ಪ್ರಕಾರದ ಸೊನ್ನೆಯಲ್ಲಿ ಭಾರವು ಆನಿಕೆ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಗಳ ನಡುವೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಆ. Λ ↓ ಭಾ. ಶ. ↑

ಎರಡನೇಯ ಪ್ರಕಾರ (ii)

ಉದಾ:—೧) ಬಾಗಿಲು ೨) ಡೋಣಿಯ ಹುಟ್ಟು.

(೩) ಮೂರನೇಯ ಪ್ರಕಾ ... ಯಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯು ಭಾರ ಮತ್ತು ಆನಿಕೆಗಳ ನಡುವೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಮೂರನೇಯ ಪ್ರಕಾರ (iii)

ಉದಾ:— ೧) ತಂಡಾಸು ೨) ಮೊಳಕೈ.

7. (a) State Newton's laws of motion.

(b) Explain:—(i) Inertia, (ii) Momentum, (iii) Force,

(c) A force of 375 dynes acting on a body changes its velocity in 4 seconds from 25 cms./sec. to 125 cms./sec. Find the mass of the body.

(ಅ) ನ್ಯೂಟನನ ಚಲನೆಯ ನೀಯಮಗಳನ್ನು ನಿವೇದಿಸಿರಿ.

(ಬ) ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಿಸಿರಿ:— ೧) ಜಡತ್ವ, ೨) ಚಲನಪರಿಮಾಣ, ೩) ಪ್ರೇರಣೆ.

(ಕ) ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ೩೭೫ ಡಾಯನುಗಳಷ್ಟು ಪ್ರೇರಣೆಯು ಕಾರ್ಯಮಾಡಲು, ಅದರ ವೇಗವು ೪ ಸೆಕಂದುಗಳಲ್ಲಿ ೨೫ ಸೆ. ಮಿ. / ಸೆ. ರಿಂದ ೧೨೫ ಸೆ. ಮಿ. / ಸೆ. ದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗುವದು. ಆದರೆ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಎಷ್ಟು?

ಉತ್ತರ:—

(ಅ) ನ್ಯೂಟನನ ಚಲನೆಯ ನೀಯಮಗಳು:—

೧) ಬಾಹ್ಯಪ್ರೇರಣೆಯ ಹೊರತು, ಸ್ಥಿರವಸ್ತುವು ತನ್ನ ಸ್ಥಿರಾವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಬದಲಿಸಲಾರದು ಮತ್ತು ಚಲಿಸುವ ವಸ್ತುವು ತನಗಿರುವ ಸಮಚಲನೆಯನ್ನಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕನಾಗಲಿ ಬದಲಿಸಲಾರದು.

೨) ಮೂಲಮಾನಕಾಲದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಚಲನಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು, ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಪ್ರೇರಣೆಯ ಸಮಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಚಲನೆಯು ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಪ್ರೇರಣೆಯ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿಯೇ ನಡೆಯುತ್ತದೆ.

೩) ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಇವು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸಮವಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ವಿರುದ್ಧವಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತವೆ.

(ಬ) ೧) **ಜಡತ್ವ:—** ಸ್ಥಿರವಾದ ಒಂದು ಚಂಡನ್ನು ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕಾದರೆ, ಅದಕ್ಕೆ ಬಾಹ್ಯಪ್ರೇರಣೆಯು ಅವಶ್ಯ. ಇದರಂತೆ ಒಂದು ಚಲಿಸುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ತಡೆಯಲು ಅಥವಾ ಅದರ ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಿಸಲು ಅಥವಾ ಅದರ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಬಾಹ್ಯ ಪ್ರೇರಣೆಯು ಬೇಕು. ಹೀಗೆ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಕಾಯ್ದು ಕೊಳ್ಳುವ ಗುಣಧರ್ಮವಿರುತ್ತದೆ. ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿಯ ಈ ಗುಣಧರ್ಮಕ್ಕೆ ಜಡತ್ವವೆನ್ನುವರು.

೨) **ಚಲನಪರಿಮಾಣ:—** ಅಷ್ಟೇ ತೂಕದ ಎರಡು ಚೆಂಡುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ವೇಗಗಳಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಹೆಚ್ಚು ವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುವ ಚಂಡನ್ನು ತಡೆಯಲು, ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಂತೆಯೇ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ತೂಕದ ಎರಡು ಚಂಡುಗಳು ಒಂದೇ ವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ ಹೆಚ್ಚು ತೂಕದ ಚಂಡನ್ನು ತಡೆಯಲು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಎರಡು ಚಲಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸುವಾಗ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಬೇಕಾದ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಚಲನಪರಿಮಾಣ ವಿರುವದೆಂದೂ ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಯತ್ನ ಬೇಕಾಗುವ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ ಚಲನ ಪರಿಮಾಣವಿರುವದೆಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ಚಲನ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯಸಂಚಯ ಮತ್ತು ಅದರ ವೇಗಗಳ ಗುಣಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಚಲನ ಪರಿಮಾಣ = ದ್ರವ್ಯಸಂಚಯ × ವೇಗ

೩) **ಪ್ರೇರಣೆ:—** ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿಯ ಜಡತ್ವಗುಣದ ಮೂಲಕ ಅವು ತಮ್ಮ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಕಾಯ್ದುಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವವು. ಆದರೆ ವಸ್ತುಗಳ ಈ ಪ್ರಯತ್ನದ ವಿರುದ್ಧ ಅವು ತಮ್ಮ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಬದಲುಮಾಡುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಕಾರಣೀಭೂತವಾಗುವದೇ ಪ್ರೇರಣೆಯು. ಅದುದರಿಂದ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಚಲನೆಯನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸುವ ಅಥವಾ ಚಲನೆಯನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನ

ಮಾಡುವ ಅಥವಾ ಇದ್ದ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಮಾಡುವ ಪ್ರೇರಕ ಶಕ್ತಿಗೆ ಪ್ರೇರಣೆ ಎನ್ನುವರು.

ಉದಾಹರಣೆ:

ನ್ಯೂಟನನ ಎರಡನೇ ನಿಯಮದಿಂದ

ಪ್ರೇರಣೆ= ಮೂಲಮಾನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಚಲನ ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿಯ

ಅಂದರೆ,

ಪ್ರೇರಣೆ= ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ × ಮೂಲಮಾನಕಾಲದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ವೇಗದಲ್ಲಿಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸ

$$\therefore \quad ೩೭೫ = ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ \times \frac{೧೨೫ - ೨೫}{೪}$$

ಅಂದರೆ,

$$೩೭೫ = ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ \times \frac{೧೦೦}{೪}$$

$$ದ್ರ = ೩೭೫ \times \frac{೪}{೧೦೦}$$

= <u>೧೫ ಗ್ರಾ</u>ಮುಗಳು **ಉತ್ತರ**

8. (a) Define work, power and energy.

(b) Explain what you understand by conservation of energy.

(c) 90,000 gallons of water are required to be pumped per hour to a height of 10 ft. Find the minimum horse power of the engine required to do the work. [1 gallon = 10 lbs]

(ಅ) ಕಾರ್ಯ, ಬಲ, ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿ ಇವುಗಳ ವ್ಯಾಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕೊಡಿರಿ.

(ಬ) ಶಕ್ತಿಯ-ನಿತ್ಯತ್ವವೆಂದರೇನೆಂಬುದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಿಸಿರಿ.

(ಕ) ತಾಸಿಗೆ ೯೦,೦೦೦ ಗ್ಯಾಲನ್ನಿನಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಹತ್ತುಫೂಟು ಎತ್ತರ ಏರಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಎಂಜಿನಿನ ಕನಿಷ್ಟ ಅಶ್ವಬಲವೆಷ್ಟಿರಬೇಕು? [೧ಗ್ಯಾಲನ್=೧೦ಪೌಂಡು]

ಉತ್ತರ:—

(ಅ) (೧) **ಕಾರ್ಯ:**—ಪದಾರ್ಥದ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರಣೆಯನ್ನುಪಯೋಗಿಸಲು, ಅದು ಸ್ಥಳಾಂತರವಾದರೆ, ಆ ಪದಾರ್ಥದಮೇಲೆ ಕಾರ್ಯವು ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿತೆಂದು ಅನ್ನುವರು ಹೀಗೆ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಪ್ರೇರಣೆ ಮತ್ತು ಸ್ಥಳಾಂತರಗಳ ಗುಣಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಕಾರ್ಯ = ಪ್ರೇರಣೆ × ಸ್ಥಳಾಂತರ

(೨) **ಬಲ:**—ಮೂಲಮಾನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮಾಡಲ್ಪಡುವ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ **ಬಲ** ಎನ್ನುವರು.

$$\text{ಬಲ} = \frac{\text{ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಕಾರ್ಯ}}{\text{ಕಾರ್ಯಮಾಡಲು ಬೇಕಾಗುವ ವೇಳೆ}}$$

ಬಲವನ್ನು ಅಶ್ವಬಲದಲ್ಲಿ ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ.

೧ ಸೆಕಂದಿನಲ್ಲಿ ೫೫೦ ಫೂಟು ಪೌಂಡು ಕಾರ್ಯಮಾಡಲು ಬೇಕಾಗುವ ಬಲಕ್ಕೆ **ಒಂದು ಅಶ್ವಬಲವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ.**

(೩) **ಶಕ್ತಿ:**—ಕಾರ್ಯಮಾಡಲು ಬೇಕಾಗುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕೆ ಶಕ್ತಿ ಎನ್ನುವರು. ಕಾರ್ಯ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಅಳತೆಯಲ್ಲಿ ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ.

(ಬ) **ಶಕ್ತಿಯ ನಿತ್ಯತ್ವ:**—ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರಿಸಬಹುದು. ರೈಲು ಎಂಜಿನಿನಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆಯು ಚಲನ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ರೂಪಾಂತರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಜಲಪಾತದ ನೀರಿನಲ್ಲಿಯ ಚಲನಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್‌ಶಕ್ತಿಯನ್ನಾಗಿ ರೂಪಾಂತರಿಸಿ ನಂತರ ಉಷ್ಣತೆ, ಪ್ರಕಾಶ, ಮುಂತಾದ ಶಕ್ತಿಯ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು

ರೂಪಾಂತರಿಸಬಹುದೇ ವಿನಃ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನಾಶಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಇದೇ ರೀತಿಯಾಗಿ ಹೊಸ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸಲೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಇದರಿಂದ ಕಂಡು ಬರುವದೇನಂದರೆ, ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿಯ ಶಕ್ತಿಯ ಒಟ್ಟು ಪರಿಮಾಣವು ಯಾವಾಗಲೂ ಅಷ್ಟೇ ಇರುವದು. ಅದು ಎಂದೂ ಹೆಚ್ಚು ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆ ಯಾಗಲಾರದು. ಈ ತತ್ವಕ್ಕೆ **ಶಕ್ತಿಯ ನಿತ್ಯತ್ವವೆಂದು** ಅನ್ನುವರು.

(ಕ) **ಉದಾಹರಣೆ:—**

೯೦೦೦೦ ಗ್ಯಾಲನ್ = ೯೦೦೦೦ × ೧೦ ಪೌ.

ಕಾರ್ಯ = ಪ್ರೇರಣೆ × ಸ್ಥಳಾಂತರ

∴ ೧ ತಾಸಿನಲ್ಲಿ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಕಾರ್ಯ = ೯೦೦೦೦ × ೧೦ × ೧೦ ಫೂ. ಪೌ.

∴ ೧ ಸೆಕೆಂದಿನಲ್ಲಿ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಕಾರ್ಯ = $\frac{೯೦೦೦೦ \times ೧೦ \times ೧೦}{೩೬೦೦}$

= ೨೫೦೦ ಫೂ. ಪೌ.

∴ ಅಶ್ವಬಲ = ೨೫೦೦

= ೪ $\frac{೬}{೧೧}$ ಎಂಜಿನಿನ ಕನಿಷ್ಠ ಅಶ್ವಬಲ

ಉತ್ತರ

9. (a) Define calorie, specific heat and latent heat.

(b) A piece of ice weighing 10 gms. is changed into water at 104°F. Find the amount of heat required to bring about this change.

(ಅ) ಕ್ಯಾಲರಿ, ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಗುಪ್ತೋಷ್ಣತೆ ಇವುಗಳ ವ್ಯಾಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕೊಡಿರಿ.

(ಬ) ೧೦ ಗ್ರ್ಯಾಮ್ ಬರ್ಫನ್ನು ಕರಗಿಸಿ ೧೦೪° ಫ. ಉಷ್ಣತಾಮಾನ ವುಳ್ಳ ನೀರನ್ನಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಉತ್ತರ:—

(ಅ) (೧) **ಕ್ಯಾಲರಿ:**—೧ ಗ್ರ್ಯಾಮ್ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವನ್ನು ೧° ಸೆ.ದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚುಮಾಡಲು ಬೇಕಾಗುವ ಉಷ್ಣತೆಗೆ, ಅಥವಾ ೧ ಗ್ರ್ಯಾಮ್ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವನ್ನು ೧° ಸೆ.ದಷ್ಟು ಕಡಿಮೆಮಾಡಲು ಆ ನೀರು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಉಷ್ಣತೆಗೆ **ಕ್ಯಾಲರಿ** ಎನ್ನುವರು.

(೨) **ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆ:**—೧ ಗ್ರ್ಯಾಮ್ ವಸ್ತುವಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವನ್ನು ೧° ಸೆ. ದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚುಮಾಡಲು ಆ ವಸ್ತುವು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಉಷ್ಣತೆಗೆ, ಅಥವಾ ೧ ಗ್ರ್ಯಾಮ್ ವಸ್ತುವಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾವನ್ನು ೧°ಸೆ. ದಷ್ಟು ಕಡಿಮೆಮಾಡಲು ಆ ವಸ್ತುವು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಆ ವಸ್ತುವಿನ **ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆ** ಎನ್ನುವರು.

(ಆ) **ಗುಪ್ತೋಷ್ಣತೆ:**—ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿಲ್ಲದೆ, ೧ ಗ್ರ್ಯಾಮ್ ವಸ್ತುವಿನ ರೂಪವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ರೂಪಾಂತರಿಸಲು ವಸ್ತುವಿಗೆ ಪೂರೈಸಬೇಕಾದ ಇಲ್ಲವೆ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಆ ವಸ್ತುವಿನ **ಗುಪ್ತೋಷ್ಣತೆ** ಎನ್ನುವರು. ಈ ಪ್ರಕಾರ ವಸ್ತುವನ್ನು ಘನ ರೂಪದಿಂದ ಪ್ರವಾಹಿಗೆ ರೂಪಾಂತರಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಉಷ್ಣತೆಗೆ **ದ್ರವೀಭವನ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣತೆ** ಎಂದೂ, ಪ್ರವಾಹಿಯಿಂದ ವಾಯುರೂಪಕ್ಕೆ ರೂಪಾಂತರಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಉಷ್ಣತೆಗೆ **ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣತೆ** ಎಂದೂ ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ.

(ಬ) **ಉದಾಹರಣೆ:—**

$$\text{ಸೆಂ.} = \frac{೫}{೯} \times (\text{ಫ}—೩೨)$$
$$= \frac{೫}{೯} \times (೧೦೪—೩೨)$$
$$= \frac{೫}{೯} \times ೭೨$$
$$= ೪೦^\circ$$

∴ ೧೦೪° ಫ.=೪೦° ಸೆಂ.

ಈಗ ೧೦ ಗ್ರ್ಯಾಮ್ ಬರ್ಫು ಕರಗಲು ಬೇಕಾಗುವ ಉಷ್ಣತೆ = **ಬರ್ಫಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ** × **ಬರ್ಫಿನ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣತೆ**

=೧೦×೮೦=೮೦೦ ಕ್ಯಾಲರಿ

೦° ಸೆ. ದ ೧೦ ಗ್ರ್ಯಾಮ್ ನೀರನ್ನು = ನೀರಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ × ಉಷ್ಣತಾ
೪೦° ಸೆ. ವಗೆರೆ ಕಾಯಿಸಲು ಬೇಕಾ ಮಾನದಲ್ಲಿಯ ಹೆಚ್ಚಳ
ಗುವ ಉಷ್ಣತೆ

= ೧೦ × ೪೦ = ೪೦೦ ಕ್ಯಾಲರಿ.

∴ ೧೦ ಗ್ರಾಮ್ ಬರ್ಫವನ್ನು ೧೦೪° ಫ. ದ ನೀರನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಲು ಬೇಕಾಗುವ ಉಷ್ಣತೆ

= ೮೦೦ + ೪೦೦ ಕ್ಯಾಲರಿ

= ೧೨೦೦ ಕ್ಯಾಲರಿ ಉತ್ತರ

10. (a) If temperature is varied, what effect do you observe on (i) Volume, (ii) Density, and (iii) Mass of a body and (iv) on the period of oscillation of a pendulum.

(b) How is dew formed? Define dew point and describe an experiment to determine it.

(ಅ) ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆಯಿಂದ ಕೆಳಗಿನವುಗಳಮೇಲೆ ಆಗುವ ಪರಿಣಾಮವೇನು?

ವಸ್ತುವಿನ, (i) ವ್ಯಾಪ, (ii) ದಾರ್ಢ್ಯ, ಮತ್ತು (iii) ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು (iv) ಆಂದೋಲನದ ಕಾಲ.

(ಬ) ಇಬ್ಬನಿಯು ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ? ಇಬ್ಬನಿ ಬಿಂದುವಿನ ವ್ಯಾಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೇಳಿರಿ ಮತ್ತು ಇಬ್ಬನಿ ಬಿಂದುವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಮಾಡಬಹುದಾದ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

ಉತ್ತರ:—

(ಅ) ಉಷ್ಣತಾಮಾನದ ಪರಿಣಾಮ:—

(i) **ವ್ಯಾಪದ ಮೇಲೆ:—** ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ವಸ್ತುಗಳು ಪ್ರಸರಣ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಕಡಿಮೆಯಾದರೆ

ವಸ್ತುಗಳು ಆಕುಂಚನ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ವ್ಯಾಪವು, ಅದರ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ, ಹೆಚ್ಚಾಗಿಯೂ, ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿಯೂ, ಆಗುತ್ತದೆ.

(ii) **ದಾರ್ಢ್ಯದ ಮೇಲೆ:—** ದಾರ್ಢ್ಯವೆಂದರೆ ಮೂಲಮಾನ ವ್ಯಾಪವುಳ್ಳ ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ. ಆದುದರಿಂದ ದಾರ್ಢ್ಯ $= \frac{\text{ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ}}{\text{ವ್ಯಾಪ}}$. ವಸ್ತುವಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ವ್ಯಾಪವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಏನೂ ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆಯಾಗುವದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗೆ ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿಯ ಹೆಚ್ಚಳದ ಮೂಲಕ ಉಂಟಾಗುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ವ್ಯಾಪದಿಂದ ಭಾಗಿಸಲು ಬರುವ ಭಾಗಾಕಾರವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ವಸ್ತುವಿನ ದಾರ್ಢ್ಯವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೇ ರೀತಿಯಾಗಿ ವಸ್ತುವಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಕಡಿಮೆಯಾಗಲು ವ್ಯಾಪವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವದರಿಂದ ದಾರ್ಢ್ಯವು ಹೆಚ್ಚಾಗುವದು.

(iii) **ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಮೇಲೆ:—** ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿಯ ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆಯಿಂದ ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಮೇಲೆ ಏನೂ ಪರಿಣಾಮವಾಗುವದಿಲ್ಲ.

(iv) **ಆಂದೋಲನದ ಕಾಲದಮೇಲೆ:—**ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಹೆಚ್ಚಾಗಲು ಆಂದೋಲನವು ಪ್ರಸರಣಹೊಂದಿ ಅದರ ಉದ್ದಳತೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಉದ್ದಳತೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗಲು ಆಂದೋಲನದ ಕಾಲವೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಹೆಚ್ಚಾಗಲು ಆಂದೋಲನದ ಕಾಲವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೇ ರೀತಿಯಾಗಿ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಕಡಿಮೆಯಾಗಲು ಆಂದೋಲನದ ಉದ್ದಳತೆಯು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ, ಆಂದೋಲನಕಾಲವೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

(ಬ) **ಇಬ್ಬನಿ:—**ಕಾಯ್ದ ಉಪ್ಪಿನ ಸಂತೃಪ್ತದ್ರಾವಣವು ಆರಲು ಅದರಲ್ಲಿ ಕರಗಿದ ಉಪ್ಪಿನ ಕೆಲಭಾಗವು ಸ್ಫಟಿಕಾಕಾರವಾಗಿ ದ್ರಾವಣದಿಂದ ಹೊರಬೀಳುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಪ್ರಕಾರ ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರಿನ ಬಾಷ್ಪವು ಕೂಡಿ

ಸಂತೃಪ್ತವಾಗಲು, ಆ ಹವೆಯನ್ನು ತಂಪುಮಾಡಿದರೆ ಅದರಲ್ಲಿಯ ನೀರಿನ ಬಾಷ್ಪದ ಕೆಲಭಾಗವು ದ್ರವೀಭವನವಾಗಿ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಹನಿಗಳರೂಪದಿಂದ ಹೊರಚಲ್ಲಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಹಗಲು ಸೂರ್ಯನ ಬಿಸಲಿನಿಂದ ನೀರು ಕಾಯ್ದು ಬಾಷ್ಪವಾಗಿ ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಕೂಡುತ್ತದೆ. ಚಳಿಗಾಲದ ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ಹವೆಯ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಬಹಳ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವದರಿಂದ, ಹಗಲಿನಲ್ಲಿ ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿದ ನೀರಿನ ಬಾಷ್ಪವು ದ್ರವೀಭವನವಾಗಿ ಕಲ್ಲು, ಹುಲ್ಲು, ಎಲೆ ಮುಂತಾದವುಗಳ ಮೇಲೆ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಹನಿಗಳಾಗಿ ಕೂಡ್ರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಇಬ್ಬನಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಇಬ್ಬನಿಬಿಂದು:— ಹವೆಯ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವನ್ನು ಕಡಿಮೆಮಾಡುತ್ತ ಹೋಗಲು, ಯಾವ ಉಷ್ಣತಾಮಾನಕ್ಕೆ ಹವೆಯು ತನ್ನಲ್ಲಿಯ ಬಾಷ್ಪದಿಂದ ಸಂತೃಪ್ತವಾಗುತ್ತದೋ ಆ ಉಷ್ಣತಾಮಾನಕ್ಕೆ ಇಬ್ಬನಿಬಿಂದು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಕಡಿಮೆಯಾಗುವ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಇಬ್ಬನಿ ಬಿಂದುವನ್ನು ದಾಟಲು, ಹವೆಯಲ್ಲಿಯ ಬಾಷ್ಪವು ದ್ರವೀಭವನವಾಗಿ ಇಬ್ಬನಿಯಾಗಲು ಆರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ.

ಇಬ್ಬನಿ ಬಿಂದುವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವದು:— ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿ ಹೊಳೆಯುವ ಉದ್ದವಾದ ಬೆಳ್ಳಿಯ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಆದರಲ್ಲಿ **ಈಥರ**(Ether) ಎಂಬ ಪ್ರವಾಹಿಯನ್ನು ಹಾಕಿ, ಆ ಪ್ರವಾಹಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಉಷ್ಣತಾಮಾಪಕವನ್ನು **ಈಥರಿನ** ಉಷ್ಣತಾಮಾನವನ್ನು ನೋಡಲು ಬರುವಂತೆ ಕೂಡ್ರಿಸಬೇಕು. ಬೇರೊಂದು ಕಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯಿಂದ **ಈಥರ** ಪ್ರವಾಹಿಯಲ್ಲಿ ಊದಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಮಾಡುವದರಿಂದ **ಈಥರ** ಪ್ರವಾಹಿಯು ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಹೊಂದುವದರಿಂದ ಅದರ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಬೆಳ್ಳಿಯ ಪಾತ್ರೆಯ ಸುತ್ತಲೂ ಇರುವ ಹವೆಯೂ ತಂಪಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆಯೇ ಈಥರಿನಲ್ಲಿ ಊದುತ್ತಹೋಗಲು ಬೆಳ್ಳಿಯ ಪಾತ್ರೆಯ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಕೆಳಗಿಳಿಯುತ್ತ ಹೋಗಿ, ಕಡೆಗೆ ಪಾತ್ರೆಯ ಹೊರಬದಿಗೆ ಇಬ್ಬನಿ ಕೂಡ್ರಲು ಆರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಪಾತ್ರೆಯ ಹೊರಮೈಯು ಮಬ್ಬಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಇಬ್ಬನಿ ಯಾಗಲು ಅದೇ ಆರಂಭವಾಗುವಾಗಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವನ್ನು ಜಾಗ್ರತೆಯಿಂದ ಉಷ್ಣತಾಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ನೋಡಬೇಕು. **ಈ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವೇ ಇಬ್ಬನಿಬಿಂದುವು.**

11. (a) State the laws of refraction.

(b) Show, by means of a diagram, the image formed by a convex lens, when the object is placed between the lens and its principal focus.

(c) Find by calculation the nature, position and size of the image of an abject 3 cms. in height placed at a distance of 24 cms. from a convex lens whose focal length is 36 cms.

(ಅ) ಕಿರಣ ವಕ್ರೀಭವನದ ನೀಯಮುಗಳನ್ನು ಹೇಳಿರಿ.

(ಬ) ಬಹಿರ್ವಕ್ರ ಗೋಲಕ ಮತ್ತು ಅದರ ಕಿರಣಕೇಂದ್ರಗಳ ನಡುವಿನ ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಆಕೃತಿಯಿಂದ ತೋರಿಸಿರಿ.

(ಕ) ೩೬ ಸೆ. ಮಿ. ಕೇಂದ್ರಾಂತರವಿರುವ ಬಹಿಃಗೋಲ ಗೋಲಕ ದಿಂದ ೨೪ ಸೆ. ಮಿ. ಅಂತರದ ಮೇಲಿರುವ ೩ ಸೆ. ಮಿ. ಎತ್ತರದ ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಸ್ವರೂಪ, ಸ್ಥಾನ ಮತ್ತು ಎತ್ತರಗಳನ್ನು ಗಣೀತದಿಂದ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಉತ್ತರ:—

(ಅ) ಕಿರಣ ವಕ್ರೀಭವನದ ನಿಯಮಗಳು:—

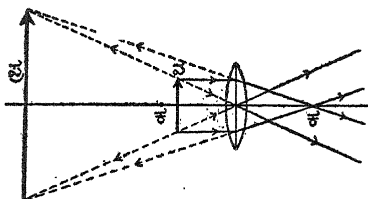
(i) ಪತನ ಕಿರಣ, ವಕ್ರೀಭೂತ ಕಿರಣ ಮತ್ತು ಲಂಬ ಇವು ಒಂದೇ ಪಾತಳಿಯಲ್ಲಿದ್ದು ಪತನ ಕಿರಣ ಮತ್ತು ವಕ್ರೀಭೂತ ಕಿರಣಗಳು ಲಂಬದ ಪರಸ್ಪರ ವಿರುದ್ಧ ಬದಿಗಳಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ.

ii) ಪ್ರಕಾಶ ಕಿರಣವು, ವಿರಲ ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ದಟ್ಟ ಮಾಧ್ಯಮ ದೊಳಗೆ ಹಾಯುವಾಗ ಲಂಬದ ಕಡೆಗೆ ಒಲೆಯುತ್ತದೆ; ಮತ್ತು ದಟ್ಟ ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ವಿರಲ ಮಾಧ್ಯಮದೊಳಗೆ ಹಾಯುವಾಗ ಲಂಬದಿಂದ ದೂರ ವಾಗಿ ಸರಿಯುತ್ತದೆ.

iii) ಕೊಟ್ಟ ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮದೊಳಗಿಂದ ಕೊಟ್ಟ ಮತ್ತೊಂದು ಮಾಧ್ಯಮದೊಳಗೆ ಪ್ರಕಾಶ ಕಿರಣವು ಹಾಯುವಾಗ ಪತನ ಕೋನ ಮತ್ತು ವಕ್ರೀಭವನ ಕೋನಗಳ ಸಾಯಿನಗಳ ಪ್ರಮಾಣವು (Ratio of sines) ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

$$\frac{\text{Sin (i)}}{\text{Sin (r)}} = \text{K (a constant)}$$

(ಬ) ಕಿರಣಕೇಂದ್ರ ಮತ್ತು ಬಹಿಃರ್ವಕ್ರ ಗೋಲಕದ ನಡುವಿನ ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ:—



ಆಕೃತಿ ೪

ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ವ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಹೊರಟ ಕಿರಣಗಳು ವಕ್ರೀಭವನ ಹೊಂದಲು ಗೋಲಕದ ಹಿಂದೆ ಕೂಡುವದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಸತ್ಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಮೂಡದೇ ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಗೋಲಕದ ಮುಂದೆ (ಅಂದರೆ ವಸ್ತುವು ಇದ್ದ ಬದಿಗೆ) ಭ್ರಾಮಕ **ಪ್ರ** ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ದೃಷ್ಟಿಗೋಚರವಾಗುವದು. ಈ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ನೇರವಾಗಿದ್ದು ವಸ್ತುವಿಗಿಂತ ದೊಡ್ಡದಿರುತ್ತದೆ.

(ಕ) **ಉದಾಹರಣೆ:—**

ಗೋಲಕದಿಂದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಅಂತರವನ್ನು **ಪ್ರ** ಎಂದೂ, ವಸ್ತುವಿನ ಅಂತರವನ್ನು **ವ** ಎಂದೂ, ಗೋಲಕದ ಕೇಂದ್ರಾಂತರವು **ಕ** ಎಂದೂ ತಿಳಿದರೆ, ಈ ಸೂತ್ರವು **ಪ್ರ**, **ವ** ಮತ್ತು **ಕ** ಗಳ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

$$\frac{೧}{ಪ್ರ} - \frac{೧}{ವ} = \frac{೧}{ಕ}$$

ಕೊಟ್ಟ ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲಿ ವ = ೩೪ ಸೆ. ಮಿ.

ಕ = —೩೭ ಸೆ. ಮಿ. (ಬಹಿಃರ್ವಕ್ರ ಗೋಲಕವಿರುವದರಿಂದ)

$$\frac{೧}{ಪ್ರ} - \frac{೧}{೨೪} = \frac{೧}{-೩೬}$$

$$\frac{೧}{ಪ್ರ} = \frac{೧}{೨೪} - \frac{೧}{೩೬}$$

$$= \frac{೧}{೭೨}$$

$$ಪ್ರ = ೭೨$$

ಆದುದರಿಂದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಗೋಲಕದ ಮುಂದೆ ೭೨ ಸೆ. ಮಿ. ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಆಗುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಗೋಲಕದ ಮುಂದಾಗುವದರಿಂದ ಅದು ಭ್ರಾಮಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಈಗ,

$$\frac{\text{ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಎತ್ತರ}}{\text{ವಸ್ತುವಿನ ಎತ್ತರ}} = \frac{ಪ್ರ}{ವ}$$

$$\therefore \frac{\text{ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಎತ್ತರ}}{೩} = \frac{೭೨}{೨೪} = ೩$$

$\therefore$ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಎತ್ತರ = ೯ ಸೆ. ಮಿ.

ಆದುದರಿಂದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು (i) ಭ್ರಾಮಕವಾಗಿಯೂ, (ii) ಗೋಲಕದಿಂದ ೭೨ ಸೆ. ಮಿ. ಅಂತರದಲ್ಲಿಯೂ ಮತ್ತು (iii) ೯ ಸೆ. ಎತ್ತರವಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ. ....ಉತ್ತರ

12. (a) What is dispersion ?

(b) Sketch the path of a ray of white light passing through a glass prisom, showing how the light is dispersed.

(c) Explain with the help of a diagram the formation of rain-bow. When will a rain-bow be visible?

(ಅ) ಪ್ರಕಾಶ ಪೃಥಕ್ಕರಣವೆಂದರೇನು?

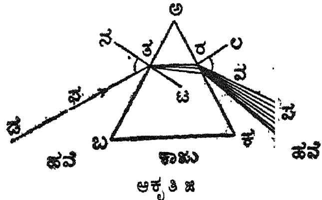
(ಬ) ಬಿಳಿಯ ಪ್ರಕಾಶ ಕಿರಣವು ಲೋಲಕದೊಳಗೆ ಹಾಯಲು ಅದರ

ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಆಕೃತಿಯಿಂದ ಚಿತ್ರಿಸಿ ಕಿರಣವು ಹೇಗೆ ಪೃಥಕ್ಕರಿಸಲ್ಪಡುವ ದೆಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿರಿ.

(ಕ) ಆಕೃತಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕಾಮನಬಿಲ್ಲು ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ದೆಂಬುದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಿಸಿರಿ. ಕಾಮನಬಿಲ್ಲು ಯಾವಾಗ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ ?

ಉತ್ತರ:—

(ಅ) **ಪ್ರಕಾಶ ಪೃಥಕ್ಕರಣ:–** ಬಿಳಿಯ ಪ್ರಕಾಶವು ಅನೇಕ ಬಣ್ಣಗಳಿಂದ ಕೂಡಿ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣದ ಕಿರಣಗಳು ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನವಾಗಿ ವಕ್ರೀಭವನವಾಗುವದರಿಂದ, ಬಿಳಿಯ ಪ್ರಕಾಶ ಕಿರಣವು ಲೋಲಕದೊಳಗೆ ಹಾಯ:ಲು, ಬಿಳಿಯ ಪ್ರಕಾಶದಲ್ಲಿಯ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣದ ಕಿರಣಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬಾಗಿ ಹೊರಗೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಲೋಲಕದೊಳಗೆ ಹಾಯುವ ಬಿಳಿಯ ಪ್ರಕಾಶ ಕಿರಣವನ್ನು ಒಂದು ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಹಿಡಿವರೆ ಏಳು ಬಣ್ಣಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಒಂದು ಪಟ್ಟಿಯು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಪಟ್ಟಿಗೆ **ವರ್ಣಪಂಕ್ತಿ** ಎಂದೂ ಮತ್ತು ಹೀಗೆ ಪ್ರಕಾಶ ಕಿರಣವು ಒಡೆಯಲ್ಪಡುವ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಪ್ರಕಾಶ ಪೃಥಕ್ಕರಣವೆಂದೂ ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ.

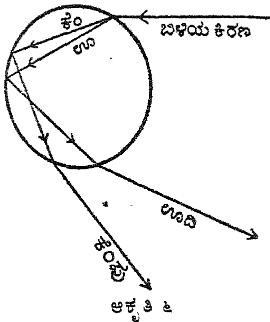


ಆಕೃತಿ ೫

(ಬ) ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ **ಡಫ** ಬಿಳಿಯ ಕಿರಣವು **ಅಬಕ** ಲೋಲಕದೊಳಗೆ ಹಾಯಲು ಪೃಥಕ್ಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟು **ಪ** ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. **ಪ** ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಕಾಣುವ ಏಳುಬಣ್ಣಗಳು ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ, (೧) ಕೆಂಪು (೨) ಕಿತ್ತಳೆ (೩) ಹಳದೀ (೪) ಹಸರು (೫) ಶಾಮ (೬) ನೀಲಿ ಮತ್ತು (೭) ಊದಿ ಇರುತ್ತವೆ.

(ಕ) **ಕಾಮನ ಬಿಲ್ಲು:—** ಮಳೆ ಬೀಳುವಾಗ ಸೂರ್ಯನು ಪ್ರಕಾಶಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ ಲೋಲಕದಂತೆ ಕಾರ್ಯ ಮಾಡುವ ಮಳೆಯ ಹನಿಗಳಿಂದ ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳು ಪೃಥಕ್ಕರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಸೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿಯ ಈ

ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಪೃಥಕ್ಕರಣದಿಂದುಂಟಾಗುವ ವರ್ಣಪಂಕ್ತಿಯೇ ಕಾಮನ ಬಿಲ್ಲಿನ ರೂಪದಿಂದ ಗೋಚರವಾಗುತ್ತದೆ.



ಆಕೃತಿ ೬

ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ, ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣವು ಮಳೆಯ ಹನಿಯಮೇಲೆ ಬೀಳಲು ಅದು ಪೃಥಕ್ಕರಣ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಮಳೆಯ ಹನಿಯಕೂಡ ವಿಶಿಷ್ಟ ಕೋನಮಾಡುವ ಸೂರ್ಯಕಿರಣವು ಪೃಥಕ್ಕರಣ ಹೊಂದಲು ಹುಟ್ಟುವ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣದ ಕಿರಣಗಳು ಹನಿಯ ಒಳಮೈಯನ್ನು ಮುಟ್ಟಿದಾಗ ಅವುಗಳ ಪತನ ಕೋನವು ಪರಾಕಾಷ್ಟ (Critical angle) ಕೋನವನ್ನು ಮೀರುವವರಿಂದ, ಹನಿಯ ಒಳಮೈಯಿಂದ ಪರಾವರ್ತನ ಹೊಂದಿ (ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ) ಹೊರ ಬೀಳುತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ರಕಾರ ಇಂಥ ಅಸಂಖ್ಯ ಮಳೆಯ ಹನಿಗಳಿಂದ ಪೃಥಕ್ಕರಿಸಿ ಪರಾವರ್ತನಗೊಳಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಸೂರ್ಯಕಿರಣಗಳು ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣನ್ನು ಸೇರಲು ಕಂಸಾಕಾರದ ಕಾಮನಬಿಲ್ಲು ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಪೃಥಕ್ಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಕೆಂಪು ಕಿರಣವು ಕಡಿಮೆ ಬಾಗುವದರಿಂದ ನೋಡುವವರಿಗೆ ಕಾಮನ ಬಿಲ್ಲಿನ ಮೇಲ್ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು ಕಂಸವು ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಊದಿಕಿರಣವು ಹೆಚ್ಚು ಬಾಗುವದರಿಂದ ಊದಿ ಕಂಸವು ಕಾಮನ ಬಿಲ್ಲಿನ ಒಳಬದಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಉಳಿದ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣಗಳು ಕೆಂಪು ಮತ್ತು ಊದಿ ಬಣ್ಣಗಳ ನಡುವೆ ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ.

ಕೆಲವು ಸಾರೆ ಕಾಮನಬಿಲ್ಲಿನ ಮೇಲ್ಗಡೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದು ಅಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಕಾಮನ ಬಿಲ್ಲು (Secondary rain-bow) ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ. ಇವರಲ್ಲಿ ಮೇಲ್ಬದಿಗೆ ಊದಿ ಮತ್ತು ಕೆಳಬದಿಗೆ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣಗಳು ಇರುತ್ತವೆ.

ಯಾವಾಗಲೂ ಕಾಮನ ಬಿಲ್ಲು ಸೂರ್ಯನ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಕಾಮನ ಬಿಲ್ಲು ಮುಂಜಾನೆ ಮತ್ತು ಸಂಜೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಮೂಡಬಲ್ಲದು. ಈ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಸೂರ್ಯನು ಕ್ಷಿತಿಜದಿಂದ ೪೨° ಅಂತರದೊಳಗೆ ಇರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

13. a) Explain what you understand by magnetic lines of force and how you trace them on paper.

b) What is magnetic induction ?

c) A piece of soft iron is held fixed and a freely moving magnetic needle is brought near it. What do you find and why ?

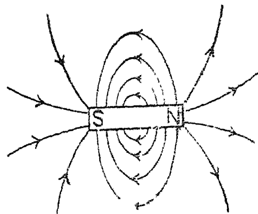
(ಅ) ಚುಂಬಕೀಯ ಪ್ರೇರಣಾ ರೇಷೆಗಳೆಂದರೆ ಏನು? ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಒಂದು ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಹೇಗೆ ಚಿತ್ರಿಸುವಿರಿ ಎಂಬುದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಿಸಿರಿ.

(ಬ) ಚುಂಬಕೋದ್ರೇಕವೆಂದರೆ ಏನು ?

(ಕ) ಕೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದ ಒಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡಿನ ಹತ್ತಿರ ತೂಗಬಿಟ್ಟ ಚುಂಬಕ ಮುಳ್ಳನ್ನು ತಂದರೆ ಏನು ಕಂಡುಬರುವದೆಂಬುದನ್ನು ಕಾರಣಕೊಟ್ಟು ವಿವರಿಸಿರಿ.

ಉತ್ತರ:—

(ಅ) **ಚುಂಬಕೀಯ ಪ್ರೇರಣಾ ರೇಷೆ:—** ಚುಂಬಕದ ಸುತ್ತಲೂ ಚುಂಬಕ ಕ್ಷೇತ್ರವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಚುಂಬಕವು ತನ್ನ ಆಕರ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ನಿರಾಕರ್ಷಣೆಯ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ತೋರಿಸಬಲ್ಲದು. ಆದುದರಿಂದ ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿಯ ಪ್ರತಿಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಚುಂಬಕೀಯ ಪ್ರೇರಣೆಯು ಇರುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಅದು ವಿಶಿಷ್ಟ ರೇಷೆಗಳಗುಂಟ ಕಾರ್ಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ರೇಷೆಗಳಿಗೆ ಚುಂಬಕೀಯ ಪ್ರೇರಣಾ ರೇಷೆಗಳೆಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿಯ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸ್ವತಃ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವವನ್ನಿಟ್ಟರೆ ಅದು ಆ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಹಾಯ್ದು ಹೋಗುವ ಪ್ರೇರಣಾ ರೇಷೆಯಗುಂಟ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರೇರಣಾ ರೇಷೆಗಳು



ಆಕೃತಿ ೭

ಚುಂಬಕದ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವದಿಂದ ಹೊರಟು ಅದರ ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವವನ್ನು ಸೇರುತ್ತವೆ. ಧ್ರುವಗಳ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರಣಾ ರೇಷೆಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದು ಅಲ್ಲಿ

ಚುಂಬಕೀಯ ಪ್ರೇರಣೆಯೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಅಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಕಣಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಆಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಚುಂಬಕ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರಣಾ ರೇಷೆಗಳು ಒಂದನ್ನೊಂದು ಛೇದಿಸುವದಿಲ್ಲ.

ಪ್ರೇರಣಾ ರೇಷೆಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸುವದು:— ಒಂದು ಚುಂಬಕ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರ ಮೇಲೆ ದಪ್ಪಾದ ಕಾಗದದ ತುಂಡನ್ನಿಡ ಬೇಕು. ಆದರ ಮೇಲೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ಪುಡಿಯನ್ನು ಪಡಿಸಿ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಬೆರಳಿನಿಂದ ಬಡೆಯಬೇಕು. ಆಗ ಕಬ್ಬಿಣದ ಚುಂಬಕೀಯ ಪ್ರೇರಣಾ ರೇಷೆಗಳಗುಂಟ ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

(ಬ) **ಚುಂಬಕೋದ್ರೇಕ:—** ಚುಂಬಕದ ಹತ್ತರ ಒಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡನ್ನು ತರಲು ಆದರಲ್ಲಿ ಚುಂಬಕದ ಎಲ್ಲ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ ಆ ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡು ಮತ್ತೊಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸು. ತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಆದರಲ್ಲಿ ಚುಂಬಕದ ಎರಡೂ ಧ್ರುವಗಳು ಹುಟ್ಟಿದ್ದು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಚುಂಬಕವನ್ನು ದೂರ ಸರಿಸಲು ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡು ತನ್ನಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿದ ಚುಂಬಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಒಂದು **ಚುಂಬಕದ ಸಾಮಿಪ್ಯದಿಂದ ಕಬ್ಬಿಣದಲ್ಲಿ ಚುಂಬಕ ಶಕ್ತಿಯು ಹುಟ್ಟುವ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಚುಂಬಕೋದ್ರೇಕವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ.** ಚುಂಬಕೋದ್ರೇಕದಿಂದ ಚುಂಬಕದ ಒಂದು ಧ್ರುವದಹತ್ತರವಿರುವ ಕಬ್ಬಿಣತುಂಡಿನ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ವಿಜಾತಿಯ ಧ್ರುವವೂ ಅದರ ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಸಜಾತಿಯ ಧ್ರುವವೂ ಹುಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ ವಿಜಾತಿಯ ಧ್ರುವಗಳು ಹತ್ತರ ಬಂದಂತಾಗಿ ಚುಂಬಕವು ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ.

(ಕ) ಕೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದ ಒಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡಿನ ಹತ್ತರ ತೂಗ ಚುಂಬಕಮುಳ್ಳನ್ನು ತರಲು ಚುಂಬಕೋದ್ರೇಕದ ಮೂಲಕ ಒಂದ ನ್ನೊಂದು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಚುಂಬಕಮುಳ್ಳು ಉತ್ತರ ದಕ್ಷಿಣ ತೋರಿಸುವ ಬದಲು, ಆದರ ಒಂದು ಧ್ರುವವು ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡಿನ ಕಡೆಗೆ ಮುಖಮಾಡಿ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ.

14. a) What are the effects of an electric current? Give one example of each

b) State the laws of electrolysis.

(ಅ) ವಿದ್ಯುತ್‌ಪ್ರವಾಹದ ಪರಿಣಾಮಗಳೇನು? ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ ಕೊಡಿರಿ.

(ಬ) ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೆಯ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಹೇಳಿರಿ.

ಉತ್ತರ:—

(ಅ) **ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ಪರಿಣಾಮಗಳು:—**

೧) **ಉಷ್ಣತಾಜನಕ ಪರಿಣಾಮ:—** ತಂತಿಯಲ್ಲಿಯ ರೋಧದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವಾಗ ವಿರೋಧಿಸಲ್ಪಡುವದು. ಆಗ ತಂತಿಯು ಕಾಯುವದು. ಹೀಗೆ ಹುಟ್ಟುವ ಉಷ್ಣತೆಯು ತಂತಿಯ ರೋಧದ ಮೇಲೆಯೂ ಮತ್ತು ಪ್ರವಾಹದ ಪರಿಮಾಣದ ಮೇಲೆಯೂ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ಈ ಪರಿಣಾಮಕ್ಕೆ ಉಷ್ಣತಾಜನಕ ಪರಿಣಾಮವೆನ್ನುವರು.

ಉದಾ:— ಈ ಪರಿಣಾಮವು ವಿದ್ಯುತ್ ಒಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ.

(೨) **ಚುಂಬಕೀಯ ಪರಿಣಾಮ:—** ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಹರಿಯುವಾಗ ಅದರ ಸುತ್ತಲೂ ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರವಿರುವದು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ರೇಶಿಮೆಯ ವೇಷ್ಟನವಿರುವ ತಂತಿಯ ಸುರಳಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡನ್ನಿಟ್ಟು, ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ, ಕಬ್ಬಿಣವು ವಿದ್ಯುತ್ತು ಹರಿಯುವವರೆಗೆ ಚುಂಬಕವಾಗುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಈ ಪರಿಣಾಮಕ್ಕೆ ಚುಂಬಕೀಯ ಪರಿಣಾಮವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಉದಾ:— ಈ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಗಂಟೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

(೩) **ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿಣಾಮ:—** ಗಂಧಕಾಮ್ಲ ಮಿಶ್ರಿತ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹಾಯಿಸಲು ನೀರು ತನ್ನ ಮೂಲ ಘಟಕಗಳಾದ ಆಕ್ಸಿಜನ ಮತ್ತು ಹಾಯಡ್ರೋಜನಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಬೇರೆ ದ್ರಾವಣಗಳಾದರೂ ಇದೇ ಪ್ರಕಾರ ವಿಭಜಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಈ ಪರಿಣಾಮಕ್ಕೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿಣಾಮವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಉದಾ:— ಇಂಥ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಲೇಪನದಲ್ಲಿ ಉಪ
ಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

(ಬ) ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೆಯ ನಿಯಮಗಳು:—

(೧) ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಹರಿಯುವಾಗ, ವಿದ್ಯುತ್ ಧ್ರುವದಲ್ಲಿ ಮುಕ್ತವಾಗುವ ಮೂಲ ತತ್ವದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪರಿಮಾಣದ ಸಮ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

ಮುಕ್ತವಾಗುವ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು $\propto$ ವಿದ್ಯುತ್ ಪರಿಮಾಣ

ಅಂದರೆ, $\propto$ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ $\times$ ವೇಳೆ

(೨) ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದ್ರಾವಣಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಅಷ್ಟೇ ಇರುವಾಗ, ದ್ರಾವಣಗಳಲ್ಲಿ ಮುಕ್ತವಾಗುವ ಮೂಲ ತತ್ವಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳು, ಮೂಲತತ್ವಗಳ ವಿದ್ಯುದ್ರಾಸಾಯನಿಕ ತುಲ್ಯಭಾರಗಳ ಸಮಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ.

ಮುಕ್ತವಾಗುವ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು $\propto$ ವಿದ್ಯುದ್ರಾಸಾಯನಿಕ ತುಲ್ಯಭಾರಗಳು

15. a) State Ohm's law.

b) Mention the factors that affect the resistance of a conductor.

c) An electric lamp having a resistance of 2000 ohms is connected to the mains at 230 volts. Find the current flowing through the lamp.

(ಅ) ಓಹಮನ ನಿಯಮವನ್ನು ನಿವೇದಿಸಿರಿ.

(ಬ) ವಾಹಕದ ರೋಧದ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮಮಾಡುವ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಹೇಳಿರಿ.

(ಕ) ೨೦೦೦ ಓಹಮಗಳ ರೋಧವಿರುವ ಒಂದು ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪವನ್ನು ೨೩೦ ವ್ಹೋಲ್ಟುಗಳ ವಿದ್ಯುಚ್ಚಾಲಕ ಶಕ್ತಿಯ ತಂತಿಗಳಿಗೆ ಜೋಡಿಸಲು ಆ ದೀಪದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಎಷ್ಟು ಇರುವದು ?

ಉತ್ತರ:—

(ಅ) ಓಹಮನ ನಿಯಮ:—

ಉಷ್ಣತೆಯು ಸ್ಥಿರವಾಗಿದ್ದಾಗ ಒಂದು ವಾಹಕದಲ್ಲಿಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಆ ವಾಹಕದ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಪಾತಳಿಗಳ ಅಂತರದ (P.D.) ಸಮಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿಯೂ ಮತ್ತು ಅದರ ರೋಧದ ವ್ಯಸ್ತಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ.

ಅಂದರೆ,

$$\text{ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ} = \frac{\text{ವಿದ್ಯುತ್ ಪಾತಳಿಗಳಲ್ಲಿಯ ಅಂತರ}}{\text{ರೋಧ}}$$

(ಬ) ವಾಹಕದ ರೋಧದಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಮಾಡುವ ಸಂಗತಿಗಳು:—

ಒಂದು ತಂತಿಯ ರೋಧವು ಅದರ ಉದ್ದಳತೆ, ದಪ್ಪ, ದ್ರವ್ಯದ ಸ್ವಭಾವ ಗುಣ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತಾಮಾನ ಇವುಗಳ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

(i) ತಂತಿಯ ಉದ್ದಳತೆಯು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ರೋಧವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

(ii) ತಂತಿಯ ದಪ್ಪವು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ರೋಧವು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ಅದು ಜಿನುಗಾದಂತೆ ರೋಧವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿಯೂ ಆಗುತ್ತದೆ.

(iii) ತಂತಿಯ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಆದರ ರೋಧವೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಪ್ರವಾಹಿ ವಾಹಕವಿದ್ದರೆ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ರೋಧವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

(iv) ತಂತಿಯ ದ್ರವ್ಯದ ಸ್ವಭಾವಗುಣಕ್ಕನುಸರಿಸಿ ರೋಧವು ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅಷ್ಟೇ ಉದ್ದ ಮತ್ತು ದಪ್ಪವಾದ ಬೆಳ್ಳಿ, ತಾಮ್ರ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣಗಳ ತಂತಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಬೆಳ್ಳಿಯ ತಂತಿಯ ರೋಧ ಎಲ್ಲಕ್ಕೂ ಕಡಿಮೆ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣ ತಂತಿಯ ರೋಧವು ಎಲ್ಲಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಇದ್ದದ್ದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

(ಕ) ಉದಾಹರಣೆ:—

ಓಹಮನ ನಿಯಮದಿಂದ,

$$\text{ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ} = \frac{\text{ವಿದ್ಯುತ್ ಪಾತಳಿಗಳಲ್ಲಿಯ ಅಂತರ}}{\text{ರೋಧ}}$$

$$= \frac{೨೩.೦}{೨೦೦೦}$$

$=$ ೦·೧೧೫ ಎಂಪಿಯರುಗಳು. **ಉತ್ತರ.**

16. (a) What are induced currents? Give two methods of producing such currents.

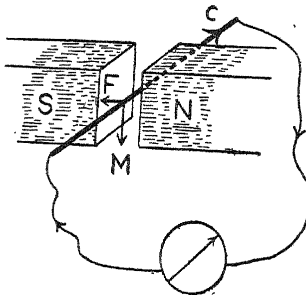
(b) Give five instances from every day life where electric current is used for producing different kinds of energy.

(ಅ) ಉದ್ರೇಕಿತ ಪ್ರವಾಹಗಳೆಂದರೇನು? ಇಂಥ ಪ್ರವಾಹಗಳನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸುವ ಎರಡು ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಕೊಡಿರಿ.

(ಬ) ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಕಾರಗಳ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸುವ, ವ್ಯವಹಾರದಲ್ಲಿಯ ಐದು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕೊಡಿರಿ.

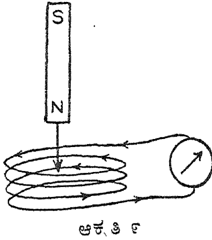
ಉತ್ತರ:—

ಉದ್ರೇಕಿತ ಪ್ರವಾಹಗಳು:—



ಆಕೃತಿ ೮

(೧) ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಒಂದು ನೀಟಾದ ವಾಹಕವನ್ನು ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿಟ್ಟು M ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಲು ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು C ಹುಟ್ಟಿದ್ದು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ವಾಹಕದ ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಿಸಿದರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟುವ ವಿದ್ಯುತ್‌ಪ್ರವಾಹದ ದಿಕ್ಕಾದರೂ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕಾರ ಹುಟ್ಟುವ ಪ್ರವಾಹವು, ವಾಹಕವು ಚಲಿಸುವಾಗ ಮಾತ್ರ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ವಾಹಕವು ಸ್ಥಿರವಾದರೆ ಅದರಲ್ಲಿಯ ಪ್ರವಾಹವೂ ನಿಂತುಬಿಡುತ್ತದೆ.



ಆಕೃತಿ ೯

(೨) ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಚುಂಬಕದ ಒಂದು ಧ್ರುವವನ್ನು ವೇಗದಿಂದ ಒಯ್ದರೆ, ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಹರಿಯುವದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಚುಂಬಕವು ಸ್ಥಿರವಾದರೆ ಈ ಪ್ರವಾಹವು ಅದೃಶ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಚುಂಬಕವನ್ನು ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಒಯ್ದರೆ ಪ್ರವಾಹವೂ ಮೊದಲಿನ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಹರಿಯುವದು.

ಈ ಪ್ರಕಾರವಾಗಿ,

ವಾಹಕವನ್ನು ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವದರಿಂದ ಅಥವಾ ಸ್ಥಿರವಾದ ವಾಹಕದ ಸುತ್ತಲಿನ ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವದರಿಂದ ಹುಟ್ಟುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹಗಳಿಗೆ ಉದ್ರೇಕಿತ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹಗಳೆಂದೆನ್ನುವರು.

ಉದ್ರೇಕಿತ ಪ್ರವಾಹಗಳು ಹುಟ್ಟಬೇಕಾದರೆ ವಾಹಕವು ಪ್ರೇರಣಾ ರೇಷೆಗಳನ್ನು ಛೇದಿಸ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಉದ್ರೇಕಿತ ಪ್ರವಾಹಗಳನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳು:—

(೧) ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ(Dynamo):—

ಇದು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸುವ ಒಂದು ಯಾಂತ್ರಿಕ ರಚನೆಯು. ಇದರಲ್ಲಿ ಚುಂಬಕದ ಎರಡು ಧ್ರುವಗಳ ನಡುವೆ ಅನೇಕ ಸುತ್ತುಗಳುಳ್ಳ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ತಿರುಗುವಂತೆ ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ. ಈ ಸುರುಳಿಯ ಎರಡು ತುದಿಗಳನ್ನು ಎರಡು ಉಂಗುರಗಳಿಗೆ (Rings) ಜೋಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಈ ಸುರುಳಿಯು ಚುಂಬಕ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ತಿರುಗಲು ಪ್ರೇರಣಾ ರೇಷೆಗಳು ಛೇದಿಸಲ್ಪಡುವದರಿಂದ ಇದರಲ್ಲಿ ಉದ್ರೇಕಿತ ಪ್ರವಾಹಗಳು ಹುಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ರವಾಹಗಳನ್ನು, ಸುರುಳಿಯತುದಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ಉಂಗುರಗಳಿಗೆ (Rings) ಸ್ಪರ್ಶಮಾಡುವ ಬ್ರಶ್ಶುಗಳುತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ಹೊರಗೆ ಕಳಿಸುತ್ತವೆ. ತಂತಿಯ ಸುರುಳಿಯು ತಿರುಗುವಾಗ ಹುಟ್ಟುವ ಪ್ರವಾಹವು ಪ್ರತಿ ಸುತ್ತಿಗೆ ಎರಡು ಸಾರೆ ತನ್ನ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಇಂಥ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕಕ್ಕೆ ಪರ್ಯಾಯ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ(A.C.Dynamo) ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಏಕದಿಶಾ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ (D. C. Dynamo):—

ಇದರಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ರಚನೆಯು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪರ್ಯಾಯ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕದಂತೆ ಇದ್ದು, ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ತಿರುಗುವ ಸುರುಳಿಯ ತುದಿಗಳನ್ನು ಎರಡು ಉಂಗುರಗಳಿಗೆ ಜೋಡಿಸದೇ, ಒಂದು ಸೀಳು (split) ಉಂಗುರದ ಎರಡು ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಹೀಗೆ ಮಾಡುವದರಿಂದ, ಇದರಿಂದ ಹುಟ್ಟುವ ಪ್ರವಾಹವು ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದಕ್ಕೆ ಏಕದಿಶಾ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ (D. C. Dynamo) ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ.

(೨) ರೋಹಿತ್ರ ಅಥವಾ ಪರಿವರ್ತಕ (Transformer):—

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಇಲ್ಲವೆ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಯೋಜನೆಗೆ ರೋಹಿತ್ರ ಅಥವಾ ಪರಿವರ್ತಕ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ರೋಹಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಎರಡು ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯ ಸುರುಳಿಗಳನ್ನು ಒಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ಉಂಗುರದ ಮೇಲೆ ಕೂಡ್ರಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಪರ್ಯಾಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು (A.C.Current) ಕಳಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆಗ ಈ ಸುರುಳಿಯ ಸುತ್ತಲೂ ಹುಟ್ಟುವ ಚುಂಬಕ ಕ್ಷೇತ್ರವು ಅದರಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕನುಸರಿಸಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆಯಾಗಹತ್ತುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಸುರುಳಿಯ ಸುತ್ತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವ ಚುಂಬಕ ಕ್ಷೇತ್ರವು ಹುಟ್ಟಿ ಪ್ರೇರಿತ ಪ್ರವಾಹಗಳು ಉದಯವಾಗುತ್ತವೆ. ಪರ್ಯಾಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಹರಿಯುವ ಸುರುಳಿಗೆ ಪ್ರಥಮ (primary) ಸುರುಳಿಯೆಂದೂ ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕೆ ದ್ವಿತೀಯ (secondary) ಸುರುಳಿಯೆಂದೂ ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರಥಮ ಮತ್ತು ದ್ವಿತೀಯ ಸುರುಳಿಗಳಲ್ಲಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಒತ್ತಡಗಳ ಪ್ರಮಾಣವು (Ratio) ಆವೆರಡರಲ್ಲಿಯ ಸುತ್ತುಗಳ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಸರಿ ಇರುತ್ತದೆ.

ಅಂದರೆ,

$$\frac{\text{ಪ್ರಥಮ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಒತ್ತಡ}}{\text{ದ್ವಿತೀಯ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಒತ್ತಡ}} = \frac{\text{ಪ್ರಥಮ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿಯ ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ}}{\text{ದ್ವಿತೀಯ ಸುರಳಿಯಲ್ಲಿಯ ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ}}$$

(ಬ) ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯ ಪರಿವರ್ತನೆ:—

i) ವಿದ್ಯುತ್ ಒಲೆಗಳಲ್ಲಿ (Electric stoves) ವಿದ್ಯುತ್ಶಕ್ತಿಯು ಉಷ್ಣತೆಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ii) ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಶಕ್ತಿಯು ಪ್ರಕಾಶವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

iii) ಲಾವುಡ ಸ್ಪೀಕರುಗಳಲ್ಲಿ (Loud speaker) ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯು ಧ್ವನಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

iv) ಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಮೋಟರಿನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಶಕ್ತಿಯ ಚಲನ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

v) ವಿದ್ಯುತ್-ವಿಲೇಪನ (Electro-plating) ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯು ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.



III

Write Short notes on

ಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆಯಿರಿ.

1. Bramah's Press. ಬ್ರಾಮ್ಹಾ ಪ್ರೆಸ್.

ಇದಕ್ಕೆ ಹ್ಯಾಡ್ರೋಲಿಕ್ ಪ್ರೆಸ್‌ವೆಂತಲೂ ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. "**ಪ್ರವಾಹಿಯು ಒತ್ತಡವನ್ನು ಎಲ್ಲ ದಿಕ್ಕುಗಳಿಗೆ ಸಮನಾಗಿ ಕಳಿಹಿಸುತ್ತದೆ**" ಎಂಬ **ಪಾಸ್ಕಲನ** ತತ್ವಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಇದು ರಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಎರಡು ಸಿಲಿಂಡರ ಆಕಾರದ ಪಾತ್ರೆಗಳಿದ್ದು, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮತ್ತೊಂದರ ಕಿಂತ ಅಗಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇವೆರಡನ್ನೂ ಒಂದು ಪೊಳ್ಳಾದ ಕೊಳವೆಯಿಂದ ಜೋಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಎರಡೂ ಪಾತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಣೆಗಳನ್ನು ಕೂಡ್ರಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಸಣ್ಣ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿಯ ಬೆಣೆಯಿಂದ ಅದರಲ್ಲಿಯ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಒತ್ತಡವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಈ ಒತ್ತಡವು ಅಗಲವಾದ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿಯ ನೀರಿಗೆ ಕಳುಹಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ ಅಗಲವಾದ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿಯ ನೀರಿನ ಪಾತಳಿಯ ಕ್ಷೇತ್ರವು ಮತ್ತೊಂದರಲ್ಲಿಯ ನೀರಿನ ಪಾತಳಿಯ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿರುವದರಿಂದ ಅಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟುವ ಒಟ್ಟು ಪ್ರೇರಣೆಯೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಅರಳೆ, ಕಾಗದ ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಗಂಟು ಕಟ್ಟುವದಕ್ಕೂ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

2. Aneroid Barometer. ನಿದ್ರ್ರವ ಭಾರಮಾಪಕ.

ಇದರಲ್ಲಿ ಯಾವ ಪ್ರವಾಹಿಯನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸುವದಿಲ್ಲ. ಇದರಲ್ಲಿ ಅರ್ಧ ನಿರ್ವಾತವುಳ್ಳ ಒಂದು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ತಗಡಿನ ದುಂಡಾದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಮೇಲೆ ಇರುವ ಹವೆಯ ಒತ್ತಡವು ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ತಗಡು ಒಳಗಡೆಗೂ ಹೊರಗಡೆಗೂ ಸರಿದಾಡುತ್ತದೆ. ತಗಡಿನ ಈ ಚಲನೆಯು ಸೊನ್ನೆಗಳ ಯೋಜನೆಯಿಂದ ಗುರುತುಗಳುಳ್ಳ ತಬಕದ ಮೇಲೆ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಮುಳ್ಳಿಗೆ ಕಳಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಆಗ ಆ ಮುಳ್ಳು

ಒತ್ತಡಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ತಬಕದ ಮೇಲೆ ಸರಿದು ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಭಾರಮಾಪಕವನ್ನು ನಾವಿಕರೂ ವೈಮಾನಿಕರೂ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

3. Siphon. ವಕ್ರನಳಿಕೆ.

ಇದು U ನಳಿಕೆಯಂತೆ ವಕ್ರವಾದ ಪೊಳ್ಳು ನಳಿಕೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಒಂದು ಭುಜವು ಮತ್ತೊಂದರಕಿಂತ ಉದ್ದವಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಪ್ರವಾಹಿಯನ್ನು ಒಂದು ಪಾತ್ರೆಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಪಾತ್ರೆ. ಕಳಿಸಲು ಬರುತ್ತದೆ ಮೊದಲು ನಳಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರವಾಹಿಯಿಂದ ತುಂಬಿ, ಕಿರಿದಾದ ಭುಜವು, ಯಾವ ಪಾತ್ರೆಯಿಂದ ಪ್ರವಾಹಿಯನ್ನು ತೆಗೆಯಬೇಕಾಗಿರುತ್ತದೋ ಅದರಲ್ಲಿಯ ಪ್ರವಾಹಿಯಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿ, ಮತ್ತೊಂದು ಭುಜವು ಪ್ರವಾಹಿಯನ್ನು ಸುರುವಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಬರುವಂತೆ ಹಿಡಿಯಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಮಾಡುವದರಿಂದ ವಕ್ರನಳಿಕೆಯ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿಯ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಪ್ರವಾಹಿಯು ಉದ್ದವಾದ ಭುಜದಿಂದ ಹರಿಯಹತ್ತುವದು. ಎರಡೂ ಪಾತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿಯ ಪ್ರವಾಹಿಯ ಪಾತಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಂತರ ವಿರುವವರೆಗೂ ಪ್ರವಾಹಿಯು ಹರಿದು, ಅಂತರವಿಲ್ಲದಂತಾಗಲು ಪ್ರವಾಹಿಯು ಹರಿಯುವದು ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ವಕ್ರನಳಿಕೆಯಿಂದ ಪ್ರವಾಹಿಯನ್ನು ಒಂದು ಪಾತ್ರೆಯಿಂದ ಬೇರೆ ಪಾತ್ರೆಗೆ ಸುರುವಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ, ನಳಿಕೆಯ ಉದ್ಧ ಭುಜದ ತುದಿಯ ಪ್ರವಾಹಿ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಮುಳಗಿಸಿದ ತುದಿಯುಕ್ಕಿಂತ ಕೆಳಗೆ ಇರಬೇಕು.

4. Air suction pump. ವಾತಾಕರ್ಷಕ ಪಂಪು.

ಇದನ್ನು ಕೊಟ್ಟ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯನ್ನು ಗೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಹವೆಯನ್ನು ತೆಗೆಯಬೇಕಾದ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಡಬ್ಬುಹಾಕಲು ಒಂದು ತಬಕವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ತಬಕದ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಛಿದ್ರವಿರುತ್ತದೆ. ಹತ್ತರವೇ ಇದ್ದ ಸಿಲಿಂಡರನ್ನು ಒಂದು ಪೊಳ್ಳು ಕೊಳವೆಯಿಂದ ಈ ಛಿದ್ರಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಈ ಕೊಳವೆಯು ಸಿಲಿಂಡರನ್ನು ಕೂಡುವಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪಟಲವಿದ್ದು, ಇದು ಹವೆಯನ್ನು ಕೊಳವೆಯಿಂದ ಸಿಲಿಂಡರದೊಳಗೆ ಹೋಗಗೊಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಸಿಲಿಂಡರಿನಿಂದ ಕೊಳವೆಯೊಳಗೆ ಹೋಗಗೊಡು

ವದಿಲ್ಲ. ಸಿಲಿಂಡರಿನೊಳಗೆ ಒಂದು ವಾತಾಭೇದ್ಯವಾದ ಬೆಣೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಬೆಣೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದು ಪಟಲವಿದ್ದು ಅದು ಹವೆಯನ್ನು ಸಿಲಿಂಡರಿನಿಂದ ಹೊರಗೆ ಮಾತ್ರ ಹೋಗಗೊಡುತ್ತದೆ.

ಸಿಲಿಂಡರಿನೊಳಗಿನ ಬೆಣೆಯನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತಲು, ಸಿಲಿಂಡರಿನೊಳಗೆ ಬೆಣೆಯ ಕೆಳಗಿನ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೆಲವುಟ್ಟಿಗೆ ನಿರ್ವಾತವಾಗಿ ಅಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯ ಒತ್ತಡವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ತಬಕಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಕೊಳವೆ ಯೊಳಗಿನ ಹವೆಯು ಪಟಲವನ್ನು ತೆರೆದು ಸಿಲಿಂಡರಿನಲ್ಲಿ ಬರುತ್ತದೆ, ಮತ್ತು ತಬಕದ ಮೇಲೆ ಡಬ್ಬು ಹಾಕಿದ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯು ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಬರುತ್ತದೆ. ಈಗ ಬೆಣೆಯನ್ನು ಕೆಳಗೆ ನೂಕಲು ಸಿಲಿಂಡರಿನೊಳಗೆ ಕೊಳವೆ ಯಿಂದ ಬಂದ ಹವೆಯು ಬೆಣೆಯಲ್ಲಿಯ ಪಟಲವನ್ನು ಎತ್ತಿ ಹೊರಗೆ ಹೋಗು ತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕಾರ ಬೆಣೆಯನ್ನು ಮೇಲೆ ಕೆಳಗೆ ಮಾಡುವಾಗ ಪ್ರತಿಸಾರೆ ಡಬ್ಬು ಹಾಕಿದ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಹವೆಯು ಹೊರಗೆ ಹೋಗಹತ್ತುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯನ್ನು ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ತೆಗೆಯ ಬಹುದು. ಆದರೆ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತೆಗೆಯಲಿಕ್ಕಾಗುವದಿಲ್ಲ. ಯಾಕಂದರೆ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯು ಸಾಕಷ್ಟು ಕಡಿಮೆಯಾಗಲು ಉಳಿದ ಹವೆಯು ಪಂಪಿನೊಳಗಿನ ಪಟಲವನ್ನು ತೆರೆಯಲಿಕ್ಕಾಗದೇ ಅಲ್ಲಿಯೇ ಉಳಿಯು ವದು.

5. Cartesian Diver. ಕಾರ್ಟೀಶಿಯನ್ ಡೈವ್ಹರ.

ಇದು ಮನುಷ್ಯಾಕಾರದ ಒಂದು ಪೊಳ್ಳುಗೊಂಬೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಛಿದ್ರವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಛಿದ್ರದಿಂದ ಗೊಂಬೆಯೊಳಗಿನ ಸಾಕಷ್ಟು ಭಾಗ ವನ್ನು ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿ ಅದನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಇಡಲು ಅದು ನೀರಿನ ಪಾತಳಿಗೆ ಹೊಂದಿ ತೇಲುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಹೀಗೆ ತುಂಬಿದ ಗೊಂಬೆಯನ್ನು ಒಂದು ಕಾಜಿನ ಬಾಟಲಿಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರಲ್ಲಿ ತೇಲಬಿಡು ವರು ಅನಂತರ ಬಾಟಲಿಯ ಬಾಯನ್ನು ಒಂದು ರಬ್ಬರಿನ ಹಾಳೆಯಿಂದ ಮುಚ್ಚಿ ಕಟ್ಟುವರು. ಈಗ ರಬ್ಬರಿನ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಒತ್ತಿದರೆ ಬಾಟಲಿ ಯಲ್ಲಿಯ ನೀರಮೇಲೆ ಹವೆಯ ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಾಗುವದರಿಂದ ಕಾರ್ಟೀಶಿಯನ್

ಗೊಂಬೆಯಲ್ಲಿ ಛಿದ್ರದೊಳಗಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ಒಳಸೇರುವದು. ಆಗ ಗೊಂಬೆಯು ಹೆಚ್ಚು ಜಡವಾಗಿ ಮುಳುಗುತ್ತದೆ. ರಬ್ಬರಿನ ಹಾಳೆಯಮೇಲಿನ ಒತ್ತಡವನ್ನು ತೆಗೆಯಲು, ಬಾಟಲಿಯಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯಮೇಲಿನ ಒತ್ತಡವೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ, ಗೊಂಬೆಯೊಳಗಿನ ಹೆಚ್ಚಾದ ನೀರು ಹೊರಗೆ ಹೋಗುವದು. ಆಗ ಅದು ಮತ್ತೆ ಹಗುರಾಗಿ ತೇಲುತ್ತ ನೀರಿನ ಪೃಷ್ಠಭಾಗದ ಕಡೆಗೆ ಬರುತ್ತದೆ.

6. The three states of equilibrium.
ಸಮತೋಲತ್ವದ ಮೂರು ಪ್ರಕಾರಗಳು.

ವಸ್ತುವಿನ ಗುರುತ್ವ ಮಧ್ಯದ ಸ್ಥಾನಕ್ಕನುಸರಿಸಿ ಸಮತೋಲತ್ವದಲ್ಲಿ ಮೂರು ಪ್ರಕಾರಗಳನ್ನು ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ.

(೧) ಗುರುತ್ವಮಧ್ಯವು ಸಾಧ್ಯವಿದ್ದಷ್ಟು ಕೆಳಗಿದ್ದರೆ, ವಸ್ತುವು ಅಲುಗಾಡಲು ಗುರುತ್ವಮಧ್ಯವು ಮೇಲೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಅದು ಮತ್ತೆ ಕೆಳಗೆ ಬರಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವದರಿಂದ ವಸ್ತುವು ತನ್ನ ಮೊದಲಿನ ಸ್ಥಾನವನ್ನೇ ಕಾಯ್ದುಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತದೆ. ವಸ್ತುವಿನ ಈ ಸಮತೋಲತ್ವಕ್ಕೆ ಸ್ಥಿರ ಸಮತೋಲತ್ವವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಉದಾ:— ಮುಖ ಕೆಳಗೆ ಮಾಡಿಟ್ಟ ಲಾಳಿಕೆ.

(೨) ವಸ್ತುವನ್ನು ಅಲುಗಾಡಿಸಲು ಆದರ ಗುರುತ್ವಮಧ್ಯವು ಕೆಳಗೆ ಬಂದರೆ ಅದು ತಿರುಗಿ ತನ್ನ ಮೊದಲಿನ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಹೋಗಲಾರದು. ಆಗ ವಸ್ತುವು ಉರುಳಿಬೀಳುತ್ತದೆ. ವಸ್ತುವಿನ ಈ ಸಮತೋಲತ್ವಕ್ಕೆ ಅಸ್ಥಿರ ಸಮತೋಲತ್ವವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅಸ್ಥಿರ ಸಮತೋಲತ್ವದಲ್ಲಿದ್ದ ವಸ್ತುವಿನ ಗುರುತ್ವ ಮಧ್ಯವು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲ್ಗಡೆಗೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಉದಾ:— ತುದಿಯ ಮೇಲೆ ನಿಂತ ಲಾಳಿಕೆ.

(೩) ವಸ್ತುವನ್ನು ಅಲುಗಾಡಿಸಲು ಆದರ ಗುರುತ್ವಮಧ್ಯವು ಮೇಲೆ ಅಥವಾ ಕೆಳಗೆ ಹೋಗದಿದ್ದರೆ ಆ ವಸ್ತುವನ್ನು ಬೇಕಾದ ಹಾಗೆ ನಿಲ್ಲುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಆದುದರಿಂದ ಅದು ಯಾವ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿಯೂ ನಿಲ್ಲಬಹುದು. ವಸ್ತುವಿನ ಈ ಸಮತೋಲತ್ವಕ್ಕೆ ತಟಸ್ಥ ಸಮತೋಲತ್ವವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಉದಾ:— ಚೆಂಡು.

7. Mechanical equivalent of heat.
ಉಷ್ಣತೆಯ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಸಮಮೂಲ್ಯ.

ಉಷ್ಣತೆಯೂ ಒಂದು ಶಕ್ತಿಯಾಗಿರುವದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನಾಗಿಯೂ ರೂಪಾಂತರಿಸಲು ಬರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಗಳ ಪರಿಮಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಂಬಂಧವು ಇರುವದು. ಉಷ್ಣತೆಯ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಸಮಮೂಲ್ಯವು ಈ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಕ್ಯಾಲರಿ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸಲು ಮಾಡಬೇಕಾಗುವ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಉಷ್ಣತೆಯ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಸಮಮೂಲ್ಯವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಜೂಲನೆಂಬ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನು ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ಒಂದು ಕ್ಯಾಲರಿ ಉಷ್ಣತೆ ಹುಟ್ಟಿಸಲು $೪·೨ \times ೧೦^{೭}$ ಅರ್ಗ್‌ಗಳಷ್ಟು ಕಾರ್ಯಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದನು.

8. Anomalous expansion of water.
ನೀರಿನ ಅಪವಾದಾತ್ಮಕ ಪ್ರಸರಣ.

ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ವಸ್ತುಗಳು ಪ್ರಸರಣ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ವಸ್ತುಗಳು ಆಕುಂಚನ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಈ ನಿಯಮಕ್ಕೆ ನೀರು ಮಾತ್ರ ಅಪವಾದವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ೪°ಸೆ. ದಿಂದ ೦°ಸೆ. ವರೆಗೆ ನೀರನ್ನು ತಂಪುಮಾಡಿದಂತೆ ಅದು ಆಕುಂಚನ ಹೊಂದುವದರ ಬದಲು ಪ್ರಸರಣಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ೦°ಸೆ. ದಿಂದ ೪°ಸೆ. ವರೆಗೆ ಕಾಯಿಸಲು ಅದು ಪ್ರಸರಣ ಹೊಂದುವದರ ಬದಲು ಆಕುಂಚನ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ೦°ಸೆ. ದ ನೀರು ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿ ಬರ್ಫವಾಗಲು, ಬರ್ಫವೂ ಕೂಡ ಪ್ರಸರಣ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ಈ ಪ್ರಸರಣಕ್ಕೆ ಅಪವಾದಾತ್ಮಕ ಪ್ರಸರಣವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ.

9. Pepin's Digester.
ಪೆಪಿನ್ನಿನ ಪಾಚಕ (ಬೇಯಿಸುವ) ಪಾತ್ರೆ.

ಇದು ಒಂದು ಪಾತ್ರೆ ಇದ್ದು, ಇದಕ್ಕೆ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಕೂಡ್ರುವ ಮುಚ್ಚಳ ವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಮುಚ್ಚಳದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪಟಲವಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಆಹಾರ

ವನ್ನು ಬೇಯಿಸುವಾಗ ಒಳಗಿನ ಉಗಿಯು ಹೊರಗೆ ಹೋಗದೆ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿಯ ನೀರಿನ ಮೇಲಿನ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಆಗ ನೀರಿನ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಆಹಾರವು ಸರಿಯಾಗಿ ಬೇಯುತ್ತದೆ. ಒಳಗಿನ ಉಗಿಯ ಒತ್ತಡವು ಅತಿಶಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ಮುಚ್ಚಳದಲ್ಲಿಯ ಪಟಲವು ತೆರೆದು ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಗಿಯನ್ನು ಹೊರಗೆ ಬಿಡುತ್ತದೆ. ಈ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಸಮುದ್ರದ ಪಾತಳಿಯಿಂದ ಬಹಳ ಎತ್ತರದ ಮೇಲಿನ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಆಹಾರವನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಬೇಯಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

10. Search light. ಶೋಧಕ ದೀಪ.

ಈ ದೀಪದಲ್ಲಿ ಪ್ಯಾರಾಬೋಲಾ (Parabola) ಆಕಾರಾದ ಒಂದು ಪರಾವರ್ತಕ (Reflecter) ಇದ್ದು ಅದರ ಕಿರಣಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಒಳ್ಳೇ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ದೀಪವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ದೀಪದಿಂದ ಹೊರಡುವ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಪರಾವರ್ತಕವು ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆ ಸಮಾಂತರ ಕಿರಣಪುಂಜವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವದರಿಂದ, ಪ್ರಕಾಶವು ಬಹು ದೂರದ ವರೆಗೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ದೀಪಗಳನ್ನು ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ದೂರವಿರುವ ಹಡಗಗಳಿಗೆ ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ದಿಗ್ದರ್ಶನ ಮಾಡುವದಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ಯುದ್ಧದಲ್ಲಿ ವೈರಿಗಳ ವಿಮಾನಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವದಕ್ಕೂ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

11. Astronomical telescope. ಖಗೋಲ ದೂರದರ್ಶಕ.

ಆಕಾಶದಲ್ಲಿಯ ಗ್ರಹ, ನಕ್ಷತ್ರ ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ನೋಡಲು ಇದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬಹಿರ್ವಕ್ರ ಗೋಲಕಗಳಿದ್ದು ಒಂದಕ್ಕೆ ಬಿಂಬಕವೆಂದೂ (Object glass) ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕೆ ನೇತ್ರಕವೆಂದೂ (Eyepiece) ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಬಿಂಬಕವು ದೂರದರ್ಶಕದ ಮುಂದುಗಡೆ ಇದ್ದು ಅದು ದೊಡ್ಡದೂ ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡ ಕೇಂದ್ರಾಂತರ ಉಳ್ಳದ್ದೂ ಇರುತ್ತದೆ. ದೂರದರ್ಶಕದ ಹಿಂದಿರುವ ನೇತ್ರಕವು ಸಣ್ಣದೂ ಮತ್ತು ಸಣ್ಣ ಕೇಂದ್ರಾಂತರ ಉಳ್ಳದೂ ಇರುತ್ತದೆ. ದೂರ ವಸ್ತುಗಳ ಸತ್ಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಬಿಂಬಕದ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಸಣ್ಣದಾಗಿಯೂ ತಿರುವು

ಮುರುವಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು, ನೇತ್ರಕವನ್ನು ಹಿಂದೆ ಮುಂದೆ ಸರಿಸಿ, ಅದರ ಕೇಂದ್ರಾಂತರದೊಳಗೆ ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಆಗ ಈ ಸತ್ಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ದೊಡ್ಡದಾದ ಭ್ರಾಮಕ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ.

12. Microscope. ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ.

ಇದನ್ನು ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿಸದಂಥ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೋಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಬಿಂಬಕ ಮತ್ತು ನೇತ್ರಕ ಎಂಬ ಎರಡು ಬಹಿಃರ್ವಕ್ರ ಗೋಲಕಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಮುಂದಿರುವ ಬಿಂಬಕವು ಸಣ್ಣದೂ, ಸಣ್ಣ ಕೇಂದ್ರಾಂತರವುಳ್ಳದ್ದೂ ಇದ್ದು, ಹಿಂದಿರುವ ನೇತ್ರಕವು ದೊಡ್ಡದೂ, ದೊಡ್ಡ ಕೇಂದ್ರಾಂತರವುಳ್ಳದ್ದೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಿಂಬಕದಿಂದ, ಅದರ ಕೇಂದ್ರಾಂತರಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರ ಇಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ. ಆಗ ವಸ್ತುವಿನ ದೊಡ್ಡದೂ, ತಿರುಮುರುವೂ ಆದ ಸತ್ಯಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಆಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು, ನೇತ್ರಕವನ್ನು ಹಿಂದೆ ಮುಂದೆ ಸರಿಸಿ, ಅದರ ಕೇಂದ್ರಾಂತರದೊಳಗೆ ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡಲು, ಈ ಸತ್ಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಮತ್ತಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾದ ಭ್ರಾಮಕ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ.

13. Photographic camera. ಕ್ಯಾಮೆರಾ.

ಇದು ಛಾಯಾ ಚಿತ್ರತೆಗೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಉಪಕರಣವು. ಇದು ಪ್ರಕಾಶಾಭೇದ್ಯವಾದ ಒಂದು ಪೆಟ್ಟಿಗೆ ಇದ್ದು ಅದರ ಮುಂದುಗಡೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬಹಿಃರ್ವಕ್ರ ಗೋಲಕವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಗೋಲಕವನ್ನು ಮಡಿಕೆಗಳುಳ್ಳ ಚರ್ಮದ ತಿದಿಯಂಥ ಭಾಗದಿಂದ (Bellows) ಹಿಂದೆ ಮುಂದೆ ಸರಿಸಲು ಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಗೋಲಕದ ಹಿಂದೆ ಒಂದು ವಪೆ (Diaphragm) ಇದ್ದು, ಇದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಒಳಗೆ ಬೇಕಾದಷ್ಟೇ ಪ್ರಕಾಶವು ಪ್ರವೇಶಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಕ್ಯಾಮರಾದ ಹಿಂದಿನ ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಉಜ್ಜಿದ ಕಾಜಿನ ಪರದೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಮೊದಲು ಗೋಲಕವನ್ನು ಮಡಿಕೆಗಳುಳ್ಳ ಚರ್ಮದ ತಿದಿಯಂಥ ಭಾಗ ದಿಂದ ಹಿಂದೆ ಮುಂದೆ ಸರಿಸಿ, ಛಾಯಾ ಚಿತ್ರ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ವಸ್ತು ವಿನ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಸತ್ಯಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಉಜ್ಜಿದ ಕಾಜಿನ ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಮೂಡುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಅನಂತರ ಗೋಲಕವನ್ನು ಅದರಳತೆಯ ರಟ್ಟಿನ ಟೊಪ್ಪಿಗೆಯಿಂದ ಮುಚ್ಚಿ, ಕಾಜಿನ ಪರದೆಯನ್ನು ತೆಗೆದು ಅದರ ಸ್ಥಳ ದಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ದ್ರವ್ಯಗಳನ್ನು ಲೇಪಿಸಿದ ಕಾಜಿನ ಪ್ಲೇಟನ್ನು (Plate) ಅದಕ್ಕೆ ಹೊರಗಿನ ಪ್ರಕಾಶವು ಮುಟ್ಟದಂತೆ ದಕ್ಷತೆ ವಹಿಸಿ ಇಡುತ್ತಾರೆ. ಆ ಮೇಲೆ ಗೋಲಕವನ್ನು ಮುಚ್ಚಿದ ರಟ್ಟಿನ ಟೊಪ್ಪಿಗೆಯನ್ನು ಕ್ಷಣಕಾಲ ತೆಗೆದು ಮತ್ತೆ ಮುಚ್ಚುತ್ತಾರೆ. ಈ ಪ್ರಕಾರ ಕ್ಷಣಕಾಲ ಕಾಜಿನ ಪ್ಲೇಟಿನ ಮೇಲೆ ಮೂಡಿದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದಿಂದ ಪ್ಲೇಟಿಗೆ ಲೇಪಿಸಿದ ರಾಸಾಯನಿಕ ದ್ರವ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿ ಅದರ ಮೇಲೆ ವಸ್ತುವಿನ ಶಾಶ್ವತವಾದ ಗುಪ್ತ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಈ ಪ್ಲೇಟನ್ನು ಕತ್ತಲೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ವಿಶಿಷ್ಟ ರಾಸಾಯನಿಕ ದ್ರವ್ಯಗಳ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ತೊಳೆಯಲು ಅದರ ಮೇಲೆ ಮೂಡಿದ ಗುಪ್ತ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಕಾಣಹತ್ತುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದಲ್ಲಿ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಬಿಳಿಯ ಭಾಗವು ಕರಿಯದಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ಕರಿಯ ಭಾಗವು ಬಿಳಿಯದಾಗಿಯೂ ಮೂಡುವದರಿಂದ ಅದಕ್ಕೆ "ನಿಗೆಟಿವ್ಹ" (Negative) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ನಿಗೆಟಿವ್ಹದಿಂದ, ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಹಾಳೆಗಳ ಮೇಲೆ ವಸ್ತುವಿನ ಛಾಯಾಚಿತ್ರದ ಬೇಕಾದಷ್ಟು ಪ್ರತಿಯನ್ನು ತೆಗೆಯಲು ಬರುತ್ತದೆ.

14. Stereoscope. ಯಥಾರ್ಥ ದರ್ಶಕ.

ಇದರಲ್ಲಿ ಎರಡು ಅರ್ಧ ಬಹಿಃರ್ವಕ್ರ ಗೋಲಕಗಳಿದ್ದು, ಅವುಗಳ ದಪ್ಪಾದ ಭಾಗವು ಹೊರಗಾಗುವಂತೆ ಒಂದು ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ಚೌಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಕೂಡ್ರಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಈ ಗೋಲಕಗಳ ಮುಂದೆ ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣುಗಳಷ್ಟೇ ಅಂತರ ದಿಂದ ತೆಗೆದ ಒಂದೇ ದೃಶ್ಯದ ಎರಡು ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಹತ್ತರ ಹತ್ತರ ಇಡುತ್ತಾರೆ. ಗೋಲಕಗಳೊಳಗಿಂದ ಆ ಛಾಯಾ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ನೋಡಲು ಒಂದೇ ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತ ಭ್ರಾಮಕ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರ.

ಬಿಂಬಕ್ಕೆ ಘನತೆ (Solidity) ಮತ್ತು ಆಳ (Depth) ಇದ್ದಂತೆ ಕಾಣುವ ದರಿಂದ ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಮೂಲ ದೃಶ್ಯವನ್ನೇ ನೋಡಿದಂತೆ ಭಾಸವಾಗುತ್ತದೆ.

15. Whispering gallery. ಗುಣಗುಟ್ಟುವ ಗುಮ್ಮಟ.

ದುಂಡಾದ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಗುಮ್ಮಟಗಳ ಒಳಬದಿಗೆ ಗೋಡೆಯ ಹತ್ತಿರ ಮಾತಾಡಿದರೆ, ಅದರ ಎದುರಿನ ಬದಿಗೆ ಗೋಡೆಗೆ ಕಿವಿಹಚ್ಚಿ ನಿಂತವರಿಗೆ ಆ ಮಾತುಗಳು ಕೇಳಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ನಡುವೆ ನಿಂತವರಿಗೆ ಕೇಳಿಸುವದಿಲ್ಲ. ಗೋಡೆಯ ಹತ್ತರ ಮಾತನಾಡಲು ಹುಟ್ಟುವ ಧ್ವನಿಯ ಅಲೆಗಳು ದುಂಡಗಿನ ಗೋಡೆಯಿಂದ ಪರಾವರ್ತನ ಹೊಂದಿ ಎದುರಿಗಿನ ಗೋಡೆಯ ಹತ್ತರ ಒಟ್ಟು ಗೂಡುತ್ತವೆ. ಅವು ಒಟ್ಟುಗೂಡುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಕಿವಿ ಇಟ್ಟು ಕೇಳುವವರಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಧ್ವನಿಯು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕೇಳಿಸುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಗುಮ್ಮಟಗಳಿಗೆ ಗುಣಗುಟ್ಟುವ ಗುಮ್ಮಟಗಳೆಂದೆನ್ನುತ್ತಾರೆ.

16. Echo. ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ.

ಪ್ರಕಾಶವು ಪರಾವರ್ತನ ಹೊಂದುವಂತೆ ಧ್ವನಿಯಾದರೂ ಪರಾವರ್ತನ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಪರಾವರ್ತನ ಹೊಂದಿ ತಿರುಗಿ ಕೇಳಿಸುವ ಧ್ವನಿಗೆ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಯು ತಿಳಿದು ಬರಬೇಕಾದರೆ ಮೂಲ ಧ್ವನಿ ಯನಂತರ ೧/೧೦ ಸೇಕಂದುಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಯು ಕೇಳಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಧ್ವನಿಯ ವೇಗವು ಸೇಕಂದಿಗೆ ೧೧೦೦ ಫೂಟು ಇರುವದರಿಂದ ಅದು ೧/೧೦ ಸೇಕಂದಿನಲ್ಲಿ ೧೧೦ ಫೂಟು ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಧ್ವನಿಯನ್ನು ಪರಾ ವರ್ತನಗೊಳಿಸುವ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಗೋಡೆಗಳಂಥ ಪರಾವರ್ತಕಗಳು ಕನಿಷ್ಟ ೫೫ ಫೂಟು ಅಂತರದ ಮೇಲೆ ಇರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

17. Mariner's Compass. ಹೋಕಾಯಂತ್ರ.

ಇದು ದಿಕ್ಕುಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಉಪಕರ ಣವು. ಇದರಲ್ಲಿ ದಿಕ್ಕುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿರುವ ದುಂಡಗಿನ ಒಂದು ಬಿಲ್ಲೆ ಇದ್ದು ಅದರ ಕೆಳಗಡೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಚುಂಬಕ ಸೂಜಿಯನ್ನು ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವವು ಬಿಲ್ಲೆ

ಯಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಿದ ದಕ್ಷಿಣದ ಕೆಳಗೂ ಮತ್ತು ಉತ್ತರ ಧ್ರುವವು ಬಿಲ್ಲೆಯಲ್ಲಿಯ ಉತ್ತರದ ಕೆಳಗೂ ಬರುವಂತೆ ಕೂಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಅನಂತರ ಈ ಬಿಲ್ಲೆಯನ್ನು ಒಂದು ಮುಳ್ಳಿನ ಮೇಲೆ ತಿರುಗುವಂತೆ ಕೂಡಿಸಿ ಅದು ಯಾವಾಗಲೂ ಕ್ಷಿತಿಜ ಪಾತಳಿಗೆ (Horizontal plane) ಸಮಾಂತರ ವಿರುವ ಪಾತಳಿಯಲ್ಲಿಯೇ ತಿರುಗುವಂತೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಮಾಡಿ (Gymbal arrangement) ಒಂದು ಹಿತ್ತಾಳಿಯ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಕೂಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆದುದರಿಂದ ನಾವಿಕರು ಈ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಹಡಗಿನಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವಾಗ ಹಡಗದ ಹೊಯ್ದಾಟದ ಮೂಲಕ ಯಾವ ಆತಂಕವೂ ಆಗುವದಿಲ್ಲ.

18. Electro-phorus. ವಿದ್ಯುದ್ಧಾರಕ.

ಇದು ವಿದ್ಯುತ್-ಉದ್ರೇಕದಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಜಾಗ್ರತೆಯನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸುವ ಒಂದು ಉಪಕರಣವು. ಇದರಲ್ಲಿ ಎರಡು ಭಾಗಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ತಳದಲ್ಲಿ ಧಾತುವಿನ ತಗಡನ್ನು ಕೂಡಿಸಿದ ಎಬೋನ್ಯಾಟ ತಬಕವಿದ್ದು ಮತ್ತೊಂದು ಕಾಜಿನ ಹಿಡಿಕೆಗೆ ಕೂಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಧಾತುವಿನ ತಬಕವಿರುತ್ತದೆ. ಎಬೋನ್ಯಾಟ ತಬಕಕ್ಕೆ ಬೆಕ್ಕಿನ ತುಪ್ಪಳದಿಂದ ತಿಕ್ಕಲು ಅದರ ಮೇಲೆ ಋಣ ಜಾಗ್ರತಿಯು ಹುಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಧಾತುವಿನ ತಬಕವನ್ನು ಕಾಜಿನ ಹಿಡಿಕೆಯಿಂದ ಹಿಡಿದು ಎಬೋನ್ಯಾಟ ತಬಕದ ಮೇಲಿಡಲು, ಕೆಲವೇ ಬಿಂದುಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಪರ್ಶವಾಗುವದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಉದ್ರೇಕವಾಗಿ ಧಾತುವಿನ ತಬಕದ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬದ್ಧ (bound) ಧನ ಜಾಗ್ರತಿಯೂ ಅದರ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮುಕ್ತ ಋಣ ಜಾಗ್ರತಿಯೂ ಹುಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಈಗ ಧಾತುವಿನ ತಬಕವನ್ನು ಬೆರಳಿನಿಂದ ಮುಟ್ಟಲು ಅದರ ಮೇಲಿನ ಮುಕ್ತ ಋಣ ಜಾಗ್ರತಿಯು ಹರಿದು ಪೃಥ್ವಿಯನು ಸೇರುತ್ತದೆ. ಆಮೇಲೆ ಮೊದಲು ಬೆರಳನ್ನು ತೆಗೆದು ಅನಂತರ ಧಾತುವಿನ ತಬಕವನ್ನು ಕಾಜಿನ ಹಿಡಕೆಯಿಂದ ಎತ್ತಿಕೊಂಡರೆ ಅದರ ಮೇಲಿನ ಬದ್ಧ ಧನ ಜಾಗ್ರತಿಯು ಅದರ ಮೇಲೆ ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿಯುವದು. ಇದೇ ರೀತಿಯಾಗಿ ಅನೇಕ ಸಾರೆ ಪ್ರತಿಸಾರೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪ ಧನ ಜಾಗ್ರತಿಯನ್ನು ದೊರಕಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಇದರಿಂದ ಎಬೋನ್ಯಾಟ ತಬಕದ ಮೇಲಿನ ಮೂಲ ಋಣ ಜಾಗ್ರತಿಯು ಹೇಳಿಕೊಳ್ಳುವಷ್ಟೇನೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವದಿಲ್ಲ.

19. Gold leaf electroscope. ಸುವರ್ಣ-ಪರ್ಣ-ವಿದ್ಯುದ್ದರ್ಶಕ.

ಒಂದು ತುದಿಗೆ ಎರಡು ಸುವರ್ಣಪತ್ರಗಳೂ ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಗೆ ಹಿತ್ತಾಳೆಯ ಬಿಲ್ಲೆಯೂ ಇರುವ ಒಂದು ಹಿತ್ತಾಳಿಯ ಗಣಿಕೆಯನ್ನು ಒಂದು ಎಬೋನ್ಯಾಟ ಬೂಚಿನಲ್ಲಿ ಹಾಯಿಸಿ, ಸುವರ್ಣಪತ್ರಗಳಷ್ಟೇ ಒಳಗೆ ಬರುವಂತೆ ಒಂದು ಕಾಜಿನ ಸೀಸೆಗೆ ಕೂಡ್ರಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಗಣಿಕೆಯ ಹಿತ್ತಾಳಿಯ ಬಿಲ್ಲೆಗೆ ಜಾಗ್ರತಿಯನ್ನು ಕೊಡಲು ಅದು ಸುವರ್ಣಪತ್ರಗಳಿಗೆ ಹೋಗಿ ಅವು ಸಜಾತಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಜಾಗ್ರತಿಯುಳ್ಳವುಗಳಾಗುವದರಿಂದ ಒಂದನ್ನೊಂದು ನಿರಾಕರಿಸುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಸುವರ್ಣಪತ್ರಗಳು ದೂರಸರಿದು ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಬಿಲ್ಲೆಗೆ ಕೊಟ್ಟ ಜಾಗ್ರತಿಯು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ಸುವರ್ಣಪತ್ರಗಳಾದರೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ದೂರ ಸರಿಯುತ್ತವೆ. ಈ ವಿದ್ಯುದ್ದರ್ಶಕವನ್ನು, ಜಾಗ್ರತಿಯ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸುವದಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ಅದು ಧನಜಾಗ್ರತಿಯೋ ಅಥವಾ ಋಣಜಾಗ್ರತಿಯೋ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವದಕ್ಕೂ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

20. Leyden jar. ಲೇಡನ್ ಜಾರ.

ಒಂದು ಕಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆಯ ಒಳಬದಿಗೆ ಮತ್ತು ಹೊರಬದಿಗೆ ಸುಮಾರು ಪಾತ್ರೆಯ ಅರ್ಧದ ವರೆಗೆ ತವರಿನ ತಗಡಿನ ಲೇಪನವಿರುತ್ತದೆ. ಪಾತ್ರೆಯ ಬಾಯಿಯನ್ನು ಎಬೋನ್ಯಾಟ ಮುಚ್ಚಳದಿಂದ ಮುಚ್ಚಿ, ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಛಿದ್ರದಲ್ಲಿ ಧಾತುವಿನ ಒಂದು ಗಣಿಕೆಯನ್ನು ಕೂಡ್ರಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಈ ಗಣಿಕೆಯ ಮೇಲಿನ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಧಾತುವಿನ ಗುಂಡು ಇದ್ದು ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಗೆ ಧಾತುವಿನ ಸರಪಳಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಸರಪಳಿಯು ಕಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆಯ ಒಳಬದಿಗಿರುವ ತವರಿನ ತಗಡನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವಾಗ ಇದನ್ನು ಕೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದು, ಗಣಿಕೆಯ ಮೇಲ್ತುದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಗುಂಡಿಗೆ ವಿಮ್‌ಶರ್ಸ್ಟ ಯಂತ್ರದಿಂದ ಜಾಗ್ರತಿಯನ್ನು ಕೊಡುತ್ತಾರೆ. ಈ ಜಾಗ್ರತಿಯು ಪಾತ್ರೆಯ ಒಳಬದಿಯ ತಗಡಿಗೆ ಹೋಗಿ ಹೊರಬದಿಯ ತಗಡಿನಮೇಲೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಉದ್ರೇಕದಿಂದ ವಿರುದ್ಧ ಜಾತಿಯ ಬದ್ಧ-ಜಾಗ್ರತಿ

ಯನ್ನೂ ಮತ್ತು ಸಜಾತಿಯ ಮುಕ್ತ ಜಾಗ್ರತಿಯನ್ನೂ ಹುಟ್ಟಿಸುತ್ತದೆ. ಮುಕ್ತ ಜಾಗ್ರತಿಯು ಕೈಯೊಳಗಿನಿಂದ ಪೃಥ್ವಿಗೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ವಿಜಾತಿಯ ಬದ್ಧ ಜಾಗ್ರತಿಯ ಸಾಮೀಪ್ಯದ ಮೂಲಕ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಜಾಗ್ರತಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಪಾತ್ರೆಗೆ ಲೇಡನ್ ಜಾರ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

21. Leclanche cell. ಲೆಕ್ಲಾಂಚಿ ಕೋಶ.

ಒಂದು ಕಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ನವಸಾಗರದ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತೆಗೆದು ಕೊಂಡು ಅದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸತುವಿನ ಗಣಿಕೆಯನ್ನೂ ಮತ್ತು ಚೀನಿಮಣ್ಣಿನ ಸಚ್ಛಿದ್ರಪಾತ್ರೆಯನ್ನೂ ನಿಲ್ಲಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಈ ಸಚ್ಛಿದ್ರ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನಿನ ಗಣಿಕೆ ಇದ್ದು ಅದರ ಸುತ್ತಲೂ ಗ್ರಫ್ಯಾಟ ಮಿಶ್ರಿತ ಮ್ಯಾಂಗಾನೀಜ ಡಾಯಾಕ್ಸಾಯಿಡದ (MnO_2) ಪುಡಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಸತುವಿನ ಗಣಿಕೆಯನ್ನೂ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬನಿನ ಗಣಿಕೆಯನ್ನೂ ಹೊರಬದಿಯಿಂದ ಒಂದು ಧಾತುವಿನ ತಂತಿಯಿಂದಕೂಡಿಸಲು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಕಾರ್ಬನಿನಿಂದ ಸತುವಿನ ಕಡೆಗೆ ತಂತಿಯಗುಂಟ ಹರಿಯಹತ್ತುತ್ತದೆ. ಪ್ರವಾಹವು ಹರಿಯುವಾಗ ಧನಧ್ರುವವಾದ ಕಾರ್ಬನ ಗಣಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ಕೂಡಬೀಳುವ ಹ್ಯಾಡ್ರೋಜನ ವನ್ನು ಮ್ಯಾಂಗಾನೀಜ ಡಾಯೊಕ್ಸಾಯಿಡವು ನಾಶಗೊಳಿಸಿ ಧ್ರುವಾಚ್ಛಾದನೆಯು ಆಗದಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಮಾಡಲು ಮ್ಯಾಂಗಾನೀಜ ಡಾಯಾಕ್ಸಾಯಿಡಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲ ಬೇಕಾಗುವದರಿಂದ, ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ತಡೆ ತಡೆದು ಉಪಯೋಗಿಸುವಂಥ ತಾರಾಯಂತ್ರ, ವಿದ್ಯುತ್‌ಗಂಟೆ ಮುಂತಾದವು ಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕೋಶವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

22. Accumulator. ವಿದ್ಯುತ್-ಸಂಚಯ ಕೋಶ.

ಅಗಲವಾದ ಒಂದು ಕಾಜಿನಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಜಲಮಿಶ್ರಿತ ಗಂಧಕಾಮ್ಲವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರಲ್ಲಿ ಕಿಂಡಿಗಳುಳ್ಳ ಸೀಸದ ದಪ್ಪ ತಗಡುಗಳನ್ನು ಮುಳುಗಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಈ ಕಿಂಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಶಿಂದೂರ (Red lead) ಮತ್ತು ಗಂಧಕಾಮ್ಲಗಳ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ತುಂಬಿರುತ್ತಾರೆ. ಸೀಸದ ತಗಡುಗಳನ್ನು ಎರಡು ಗುಂಪು ಮಾಡಿ ಒಂದು ಗುಂಪಿನ ತಗಡುಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಕೋಶದ ಧನಧ್ರುವಕ್ಕೂ ಉಳಿದವುಗಳನ್ನು ಋಣಧ್ರುವಕ್ಕೂ ಜೋಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಈ ಕೋಶದಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್

ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ದೊರಕಿಸುವ ಮೊದಲು ಇದರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕದಿಂದ ಪ್ರವಾಹ ವನ್ನು ಧನಧ್ರುವದಿಂದ ಹಾಯಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ ಹೀಗೆ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹಾಯಿಸಲು ಗಂಧಕಾಮ್ಲವು ವಿಭಜಿಸಲ್ಪಟ್ಟು, ಧನಧ್ರುವಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಸೀಸದ ತಗಡುಗಳ ಹತ್ತಿರ ಆಕ್ಸಿಜನ ಮತ್ತು ಋಣಧ್ರುವಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಸೀಸದ ತಗಡುಗಳ ಹತ್ತಿರ ಹಾಯಡ್ರೋಜನಗಳು ಹುಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಕೆಲ ಹೊತ್ತು ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹಾಯಿಸಲು, ಧನಧ್ರುವಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ತಗಡು ಗಳಲ್ಲಿಯ ಕಿಂಡಿಗಳಲ್ಲಿಯ ಶಿಂದೂರವು ಲೆಡ್ ಪೆರಾಕ್ಸಾಯಿಡ ಮತ್ತು ಋಣ ಧ್ರುವಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ತಗಡುಗಳಲ್ಲಿಯ ಕಿಂಡಿಗಳಲ್ಲಿಯ ಶಿಂದೂರವು ಸೀಸಾಗಿ ರೂಪಾಂತರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಇಷ್ಟಾದನಂತರ ಕೋಶವು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಕೊಡಲು ಯೋಗ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಬರುವ ಪ್ರವಾ ಹವು ಮೊದಲು ಇದರಲ್ಲಿ ಹಾಯಿಸಿದ ಪ್ರವಾಹದ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಬರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಇದರಿಂದ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವಾಗ ಇದರಲ್ಲಿ ವಿರುದ್ಧ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಾಗಿ ಕಡೆಗೆ ಸೀಸಿನ ತಗಡುಗಳ ಕಿಂಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಲೆಡ್ ಸಲ್ಫೇಟ ಎಂಬ ವಸ್ತುವು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಕೋಶವು ಅಜಾಗ್ರತವಾಗಿ ಮತ್ತು ಮೊದಲಿನಂತೆ ಹೊರಗಿನಿಂದ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹಾಯಿಸಿ ಜಾಗ್ರತಗೊಳಿಸ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ಕೋಶವನ್ನು ಮೋಟಾರುಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

23. Safety fuse. ಸೇಫ್ಟಿ ಫ್ಯೂಜ.

ಮನೆಯಲ್ಲಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪ, ರೇಡಿಯೋ, ಬೀಸಣಿಕೆ ಮುಂತಾದ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ಪ್ರವಾಹದ ಬಲವು ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಮೀರಕೂಡದು. ಆದರೆ ಪ್ರವಾಹದ ಬಲವು ಈ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಮೀರಿದರೆ, ಮಂಡಲದಲ್ಲಿಯ ಉಪಕರಣಗಳು ಧಕ್ಕೆಹೊಂದುವವಲ್ಲದೆ ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಬೆಂಕಿಯು ಹುಟ್ಟಿ ಭಯಂಕರ ಪರಿಣಾಮ ಗಳಾಗಬಹುದು. ಇದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಸೇಫ್ಟಿ ಫ್ಯೂಜ ಎಂಬ ಸಂರಕ್ಷಕ ತಂತಿಯನ್ನು ಕೂಡ್ರಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಈ ತಂತಿಯನ್ನು ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ಕರಗುವಂಥ ಸೀಸ ತವರುಗಳ ಮಿಶ್ರಣದಿಂದ ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ. ವಿಶಿಷ್ಟ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಮೀರದ ಪ್ರವಾಹವು ಈ ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವವರೆಗೆ

ಏನೂ ಪರಿಣಾಮವಾಗುವದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಪ್ರವಾಹದ ಬಲವು ಈ ಮಟ್ಟನ್ನು ಮೀರಲು ಸಂರಕ್ಷಕ ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ರೋಧದ ಮೂಲಕ ಹುಟ್ಟುವ ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದ ತಂತಿಯು ಕರಗಿ ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲು ಕತ್ತರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರವಾಹದಿಂದಾಗಬಹುದಾದ ಹಾನಿಯು ತಡೆಹಿಡಿಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಸಂರಕ್ಷಕ ತಂತಿಯು ಹರಿದರೆ ಮತ್ತೊಂದನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಕೂಡ್ರಿಸಲು ಬರುತ್ತದೆ

24. Galvanometer. ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದರ್ಶಕ.

ಇದು, ರೇಶಿಮೆಯ ವೇಷ್ಟನವಿರುವ ತಂತಿಯನ್ನು ಅನೇಕಸಾರೆ ಸುತ್ತಲೂ ಸುತ್ತಿದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ ಇದ್ದು, ಅದರ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಚುಂಬಕ ಸೂಜಿಯನ್ನು ತಿರುಗಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ಮೊನೆಯಾದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ನಿಲ್ಲಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಈ ಸೂಜಿಗೆ ಕಾಟಕೋನವಾಗಿ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮದ ಹಗುರಾದ ಉದ್ದ ಮುಳ್ಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಸುತ್ತಲಿನ ತಂತಿಯ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಹರಿಯಲು, ಸುರುಳಿಯ ಸುತ್ತಲೂ ಹುಟ್ಟುವ ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಮೂಲಕ, ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿಯ ಚುಂಬಕ ಸೂಜಿಯು ವಿಚಲಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಸೂಜಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿದ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮದ ಮುಳ್ಳು, ಅದರ ಕೆಳಗಿರುವ ತಬಕದ ಮೇಲೆ ಸರಿದಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕಾರ ಉಂಟಾಗುವ ಮುಳ್ಳಿನ ವಿಚಲನವು, ಸುತ್ತಲಿನ ತಂತಿಯ ಸುರಳಿಯಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ಪ್ರವಾಹದ ಬಲದ ಸಮ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಕೊಟ್ಟ ಒಂದು ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್-ಪ್ರವಾಹವು ಹರಿಯುತ್ತದೆಯೋ ಇಲ್ಲವೋ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು, ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

25. Telephone. ಟೆಲಿಫೋನ.

ನಾಲಿನಾಕಾರದ ಚುಂಬಕದ ಎರಡೂ ಧ್ರುವಗಳ ಹತ್ತರ ಒಂದೊಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡುಗಳನ್ನಿಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ. ಈ ಎರಡೂ ತುಂಡುಗಳ ಸುತ್ತಲೂ ರೇಶಿಮೆಯ ವೇಷ್ಟನವಿರುವ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯನ್ನು ಸುತ್ತಿ, ತಂತಿಯ ತುದಿಗಳನ್ನು ಲ್ಯಾನ ತಂತಿಗಳಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಈ ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡುಗಳ

ಮುಂದೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಅಂತರದ ಮೇಲೆ ತೆಳ್ಳಗಿನ ದುಂಡಾದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಪಟಲ ವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ತರದ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಸುದ್ದಿಯನ್ನು ಕಳುಹಿಸುವ ಮತ್ತು ಕೇಳುವ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಕೂಡ್ರಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಈ ಉಪಕರಣಕ್ಕೆ ಬೆಲ್ಲನ ಟೆಲಿ ಫೋನ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಟೆಲಿಫೋನಿನ ಪಟಲದ ಮುಂದೆ ಮಾತನಾಡಲು, ಧ್ವನಿಯ ತರಂಗಗಳು ಪಟಲದ ಮೇಲೆ ಅಪ್ಪಳಿಸಿ ಅದು ಕಂಪಿಸಹತ್ತುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಪಟಲವು ಚುಂಬಕ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಂಪಿಸುವಾಗ, ಚುಂಬಕ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆ ಗಳಾಗುವದರಿಂದ, ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡುಗಳಿಗೆ ಸುತ್ತಿದ ತಂತಿಯ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಪಟಲದ ಕಂಪನಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆಯಾಗುವ ಉದ್ರೇಕಿತ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹಗಳು ಹುಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಈ ಉದ್ರೇಕಿತ ಪ್ರವಾಹಗಳು ಲೈನ ತಂತಿಗಳಗುಂಟ ಹರಿದು ಹೋಗಿ ಸುದ್ದಿಕೇಳುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿಯ ಟೆಲಿಫೋನನ್ನು ಸೇರಿ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಚುಂಬಕದ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಮೊದಲಿನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿಯ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆಗಳನ್ನೇ ಮಾಡುವದರಿಂದ, ಅದರಲ್ಲಿಯ ಪಟಲವು ಕಂಪಿಸಹತ್ತಿ ಮೊದಲಿನ ಟೆಲಿಫೋನಿನಲ್ಲಿ ಮಾತನಾಡಿದ ಶಬ್ದಗಳೇ ಕೇಳಬರುತ್ತವೆ. ಈ ತರದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಸಮೀಪದ ಸ್ಥಳಗಳ ನಡುವೆ ಮಾತ್ರ ಮಾತನಾಡ ಬಹುದು. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಸುದ್ದಿಯನ್ನು ಕಳುಹಿಸಲು ಮಾಯಿಕ್ರೊಫೋನ ಎಂಬ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕೇಳುವಲ್ಲಿ ಮೊದಲಿನ ಟೆಲಿ ಫೋನವೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಸಹಾಯಕ್ಕೆ ಲೈನಿನ ತಂತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೋಶಗಳಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಇದರಿಂದ ಬೇಕಾದ ಅಂತರದವರೆಗೂ ಸುದ್ದಿಯನ್ನು ಕಳಿಸಲು ಬರುತ್ತದೆ.

26. Transformer. ರೋಹಿತ್ರ.

ಇದು ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ಹೆಚ್ಚು ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸಾಧನವು. ಇದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ಉಂಗುರವಿದ್ದು, ಅದರ ಸುತ್ತಲೂ ರೇಶಿಮೆಯ ವೇಷ್ಟನವಿರುವ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯ ಎರಡು ಸುರುಳಿಗಳನ್ನು ಸುತ್ತಿರುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ಸುರುಳಿಗೆ ಪ್ರಥಮ (Primary) ಸುರುಳಿಯೆಂದೂ ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕೆ ದ್ವಿತೀಯ (Secondary) ಸುರುಳಿ ಎಂದೂ ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಪ್ರಥಮ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಪರ್ಯಾಯ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹಗಳನ್ನು (A. C.) ಕಳಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆಗ ದ್ವಿತೀಯ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವ ಚುಂಬಕ ಕ್ಷೇತ್ರವು ಹುಟ್ಟಿ ಸುರಳಿಯ ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ಉದ್ರೇಕಿತ ಪರ್ಯಾಯ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹಗಳು ಉಪಯುವಾಗುತ್ತವೆ. ಪ್ರಥಮ ಸುರಳಿಯಲ್ಲಿಯ ಪ್ರವಾಹ ಮತ್ತು ದ್ವಿತೀಯ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿಯ ಉದ್ರೇಕಿತ ಪ್ರವಾಹ ಇವುಗಳ ಒತ್ತಡ ಗಳ ಪ್ರಮಾಣವು ಆಯಾ ಸುರುಳಿಗಳಲ್ಲಿಯ ಸುತ್ತುಗಳ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಸರಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ದ್ವಿತೀಯ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿಯ ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಪ್ರಥಮ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿಯ ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದರೆ, ಉದ್ರೇಕಿತ ಪ್ರವಾಹದ ಒತ್ತಡವೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರೆ ಇದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿದ್ದರೆ, ಉದ್ರೇಕಿತ ಪ್ರವಾಹದ ಒತ್ತಡವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ರೋಹಿತ್ರ ವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ರೋಹಿತ್ರಕ್ಕೆ ಆರೋಹಿತ್ರ (Step up transformer) ವೆಂದೂ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡವನ್ನು ಕಡಿಮೆಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ರೋಹಿತ್ರಕ್ಕೆ ಅವರೋಹಿತ್ರ (Step down transformer) ವೆಂದೂ ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಆರೋಹಿತ್ರವನ್ನು ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕದಿಂದ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ದೂರಕ್ಕೆ ಒಯ್ಯುವಾಗ ಉಪಯೋಗಿ ಸುತ್ತಾರೆ, ಮತ್ತು ಅವರೋಹಿತ್ರವನ್ನು ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಲೈನ ತಂತಿಯಿಂದ ಮನೆಗಳಿಗೆ ತರುವಾಗ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ರೋಹಿತ್ರಕ್ಕೆ ಪರ್ಯಾಯ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನೇ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

27. Electroplating. ವಿದ್ಯುತ್-ವಿಲೇಪನ.

ಲವಣದ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹಾಯಿಸಲು, ಲವಣದಲ್ಲಿಯ ಧಾತು–ಸಂಯೋಜಿತ–ಪರಮಾಣು (Metallic radical) ಋಣ ಧ್ರುವದಿಂದ ಮುಕ್ತಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟು ಆದರ ಮೇಲೆ ವಿಲೇಪಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಈ ತತ್ವವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಲೇಪನದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ಅಗಲವಾದ ಕಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ತುತ್ತೆಯ ದ್ರಾವಣ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ಆದರಲ್ಲಿ ತಾಮ್ರದ ತುಂಡನ್ನು ಧನಧ್ರುವವಾಗಿಯೂ, ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬನಿನ

ಗಣಿಕೆಯನ್ನು ಋಣ ಧ್ರುವವಾಗಿಯೂ ಮಾಡಿ ಕೆಲಕಾಲ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹಾಯಿಸಲು, ಋಣ ಧ್ರುವವಾದ ಕಾರ್ಬನ ಗಣಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ತುತ್ತೆಯಲ್ಲಿಯ ತಾಮ್ರವು ಥರರೂಪವಾಗಿ ಕೂತುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಋಣ ಧ್ರುವದ ಮೇಲೆ ಮುಕ್ತವಾದಷ್ಟೇ ತಾಮ್ರವು ಧನಧ್ರುವದಿಂದ ಕರಗಿ ದ್ರಾವಣ ದಲ್ಲಿ ಕೂಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ಬಲವು ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ಥರವು ಬಿರುಸಾಗಿಯೂ, ಬಹುದಿನ ಬಾಳುವಂತ ಹದೂ ಆಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಹೆಚ್ಚು ಬಲದ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಮುಕ್ತವಾಗುವ ತಾಮ್ರದ ಕಣಗಳು ದೊಡ್ಡವಾಗುವದರಿಂದ, ಥರವು ಛಿದ್ರಮಯವಾಗಿ ಅಲ್ಪ ಕಾಲ ಬಾಳುವಂತಹದಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಪ್ರಕಾರ ಬೆಳ್ಳಿಯ ವಿಲೇಪನಮಾಡ ಬೇಕಾದರೆ, ಬೆಳ್ಳಿಯ ಲವಣದ ದ್ರಾವಣವನ್ನು (Double cyanide of silver and potassium) ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ಒಂದು ಬೆಳ್ಳಿಯ ತುಂಡನ್ನು ಧನಧ್ರುವವನ್ನಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ವಿಲೇಪನಮಾಡಬೇಕಾದ ವಸ್ತು ವನ್ನು ಋಣಧ್ರುವವನ್ನಾಗಿಯೂ ಮಾಡಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹಾಯಿಸುತ್ತಾರೆ.

28. Cathode Rays. ಋಣಧ್ರುವ ಕಿರಣಗಳು.

ಎರಡೂ ಕಡೆಗೆ ಮುಚ್ಚಿರುವ ಮತ್ತು ಎರಡೂ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಧ್ರುವಗಳುಳ್ಳ ಒಂದು ಉದ್ದವಾದ ಕಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡವು ಸುಮಾರು ೦·೦೦೧ ಸೆ. ಮೀ. ಆಗುವಂತೆ ನಿರ್ವಾತಮಾಡಿ, ಧ್ರುವಗಳಿಂದ ಅಧಿಕ ಒತ್ತಡ ದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಕಳಿಸಲು, ಋಣಧ್ರುವದಿಂದ ಋಣ ಜಾಗ್ರತಿ ಯುಳ್ಳ ಅತಿ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳು ಚಿಮ್ಮಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ ಋಣ-ವಿದ್ಯುತ್-ಕಣ (Electrons) ಗಳೆಂದೆನ್ನುವರು. ಋಣ-ವಿದ್ಯುತ್-ಕಣ ಗಳು ಋಣಧ್ರುವಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿ, ಸರಳ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಸೆಕಂದಿಗೆ ಸುಮಾರು ಒಂದು ಲಕ್ಷ ಮೈಲಿನವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಮುಕ್ತಹೊಂದಿ ಚಲಿ ಸುವ ಅಸಂಖ್ಯ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳು ಕೊಳವೆಗೆ ತಾಕಲು ಅದು ಹಳದೀಮಿಶ್ರಿತ ಹಸಿರು ಬಣ್ಣದಿಂದ ಮಿಂಚ ಹತ್ತುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಋಣಧ್ರುವದಿಂದ ಅದೃಶ್ಯ ಕಿರಣಗಳು ಹೊರಟಂತೆ ಕಾಣುವದರಿಂದ, ವಿದ್ಯುತ್ ಕಣಗಳ ಈ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಋಣ-ಧ್ರುವ-ಕಿರಣ (Cathode rays) ಗಳೆನ್ನುವರು. ಋಣಧ್ರುವ ವನ್ನು ಅಂತರ್ವಕ್ರವಾಗಿ (Concave) ಮಾಡಿದರೆ ಅದರಿಂದ ಹೊರಡುವ

ಋಣ-ಧ್ರುವ-ಕಿರಣಗಳು ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರೀಭೂತವಾಗುತ್ತವೆ. ಮತ್ತು ಅಲ್ಲಿ ಅತಿಶಯ ಉಷ್ಣತೆಯು ಹುಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಈ ಕಿರಣಗಳು ಹಾಯುವಾಗ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರವಿದ್ದರೆ ಅವು ಬಾಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವು ಘನ ಪದಾರ್ಥದ ಮೇಲೆ ಅಪ್ಪಳಿಸಿದರೆ ಕ್ಷ-ಕಿರಣ (X-rays) ಗಳು ಹುಟ್ಟುತ್ತವೆ.

29. X-rays. ಕ್ಷ-ಕಿರಣಗಳು.

ಸಾಕಷ್ಟು ನಿರ್ವಾತವಿರುವ ಒಂದು ಗೋಲಾಕಾರದ ಕಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ವಕ್ರ (Concave) ಋಣಧ್ರುವನ್ನೂ ಮತ್ತು ಪ್ಲಾಟಿನಮಿನ ಧನ ಧ್ರುವವನ್ನೂ ಕೂಡ್ರಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಎರಡೂ ಧ್ರುವಗಳ ನಡುವೆ ಅಧಿಕ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಕಳಿಸಲು ಹುಟ್ಟುವ ಋಣ-ಧ್ರುವ-ಕಿರಣ ಗಳು ಪ್ಲಾಟಿನಮಿನ ಧನಧ್ರುವದ ಮೇಲೆ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಆಗ ಅಲ್ಲಿ ಕ್ಷ- ಕಿರಣಗಳು ಹುಟ್ಟುತ್ತವೆ.

ಕ್ಷ- ಕಿರಣಗಳು, ಪ್ರಕಾಶದಂತೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಚುಂಬಕೀಯ ಅಲೆಗಳು. ಆದರೆ ಈ ಅಲೆಗಳ ಉದ್ದಳತೆಯು ಪ್ರಕಾಶದ ಅಲೆಗಳ ಉದ್ದಳತೆಗಿಂತ ಸಣ್ಣದು ಈ ಕಿರಣಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಾಶ ಕಿರಣಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಭೇದ್ಯತಾ ಶಕ್ತಿಯು ಇರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಪ್ರಕಾಶಕ್ಕೆ ಅಪಾರದರ್ಶಕವಿರುವ ಎಷ್ಟೋ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕಿರಣಗಳು ನಿರಾಯಾಸವಾಗಿ ಹಾಯಬಲ್ಲವು. ಪದಾರ್ಥ ಗಳ ದಾರ್ಢ್ಯವು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ, ಈ ಕಿರಣಗಳ ಭೇದ್ಯತಾಶಕ್ತಿಯು ಕಡಿಮೆ ಯಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರಕಾಶ ಕಿರಣಗಳಂತೆ ಕ್ಷ-ಕಿರಣಗಳಾದರೂ ಫೋಟೊಗ್ರಾಫಿಕ್ ಪ್ಲೇಟನ್ನು ಕಪ್ಪು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ನಮ್ಮ ಹಸ್ತದಲ್ಲಿ ಈ ಕಿರಣಗಳು ಹಾಯು ವಂತೆ ಮಾಡಿ, ಹಸ್ತದ ಕೆಳಗೆ ಫೋಟೋ ಪ್ಲೇಟನ್ನಿಟ್ಟರೆ, ಹಸ್ತದ ಎಲುಬು ಗಳಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಕಿರಣಗಳು ತಡೆಯಲ್ಪಡುವದರಿಂದ, ಪ್ಲೇಟಿನ ಮೇಲೆ ಎಲು ಬಿನ ನೆರಳು ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಮೇಲೆ ಈ ಕಿರಣಗಳು ಬೀಳಲು ಅವು ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗಿ (Fluorescence) ಹೊಳೆಯ ಹತ್ತು ತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಇಂಥ ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತವಾದ ಬೇರಿಯಮ್ ಪ್ಲ್ಯಾಟಿನೋ ಸಾಯೆನ್ಯಾಡದಿಂದ ಲೇಪಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಪರದೆಯನ್ನು ದೇಹದೊಳಗಿನ ಅಂಗಗಳನ್ನು ತತ್ಕ್ಷಣವೇ ಪರೀಕ್ಷಿಸ ಬೇಕಾದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕ್ಯಾನ್ಸರ, ಇಸುಬು ಮುಂತಾದ ರೋಗಗಳಲ್ಲಿ, ರೋಗಗ್ರಸ್ತ ಚರ್ಮವನ್ನು

ಈ ಕಿರಣಗಳಿಗೆ ಒಡ್ಡಿದರೆ, ಅವು ವಾಸಿಯಾಗಲು ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಸಾದಾ ಚರ್ಮದ ಮೇಲೆ ಈ ಕಿರಣಗಳು ಮೇಲಿಂದ ಮೇಲೆ ಬೀಳಲು ಆ ಚರ್ಮವು ರೋಗಗ್ರಸ್ತವಾಗುತ್ತದೆ. ತೆಳುವಾದ ಸೀಸದ ತಗಡಿನಿಂದ ಕೂಡ ಈ ಕಿರಣಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತಡೆಯಲ್ಪಡುವವಾದ್ದರಿಂದ, ಕ್ಷ-ಕಿರಣದ ಯಂತ್ರದ ಮೇಲೆ ಕೆಲಸಮಾಡುವವರು, ಸೀಸದ ತಗಡಿನಿಂದ ತಮ್ಮ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ.

30. Radio-activity. ರೇಡಿಯೋ ಚಟುವಟಿಕೆ.

ಯುರೇನಿಯಂ (Uranium), ರೇಡಿಯಂ (Radiam), ಆಕ್ಟೀನಿಯಂ (Actinium) ಮುಂತಾದ ಕೆಲ ಧಾತುಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ಅದೃಶ್ಯ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತ ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಲ ಮೂಲವಸ್ತು (Elements) ಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಈ ಗುಣಧರ್ಮಕ್ಕೆ ರೇಡಿಯೋ ಚಟುವಟಿಕೆ ಎನ್ನುವರು. ಬಲವುಳ್ಳ ಚುಂಬಕ ಧ್ರುವಗಳ ನಡುವೆ ಈ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹಾಯಿಸಲು, ಕೆಲ ಕಿರಗಣಳು ಒಂದು ಬದಿಗೆ ಮತ್ತೆ ಕೆಲಕಿರಣಗಳು ವಿರುದ್ಧ ಬದಿಗೆ ಬಾಗಿ ಉಳಿದ ಕಿರಣಗಳು ಬಾಗದೇ ನೆಟ್ಟಗೇ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ ಆಲ್ಫಾ (alpha), ಬೀಟಾ (beta)ಮತ್ತು ಗಾಮಾ (gamma) ಕಿರಣಗಳೆಂದು ಹೆಸರು.

ಆಲ್ಫಾ ಕಿರಣಗಳೆಂದರೆ ಅತಿವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುವ ಧನ ಜಾಗ್ರತಿಯುಳ್ಳ ಅಸಂಖ್ಯೆ ಕಣಗಳ ಪ್ರವಾಹವು. ಬೀಟಾ ಕಿರಣಗಳು ಋಣ-ಧ್ರುವ ಕಿರಣಗಳಂತೆ ಋಣವಿದ್ಯುತ್ ಕಣಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟವುಗಳು. ಈ ಕಣಗಳು ಅಲ್ಫಾ ಕಣಗಳಿಗಿಂತ ಹಗುರಾಗಿರುವದರಿಂದ ಮತ್ತು ವಿರುಧ್ಧ ಜಾಗ್ರತಿಯುಳ್ಳವುಗಳಾದ್ದರಿಂದ ಬೀಟಾ ಕಿರಣಗಳು ಅಲ್ಫಾ ಕಿರಣಗಳಿಗಿಂತ, ಹೆಚ್ಚಾಗಿಯೂ ಮತ್ತ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿಯೂ ಬಾಗುತ್ತವೆ. ಬೀಟಾ ಕಿರಣದಲ್ಲಿಯ ಋಣ-ವಿದ್ಯುತ್-ಕಣಗಳು, ಋಣಧ್ರುವ ಕಿರಣಗಳಲ್ಲಿಯ ಕಣಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಗಾಮಾ ಕಿರಣಗಳು ಕ್ಷ ಕಿರಣಗಳ ವಿದ್ಯುತ್ ಚುಂಬಕೀಯ ಅಲೆಗಳು ಆದರೆ ಈ ಅಲೆಗಳು ಕ್ಷ-ಕಿರಣಗಳ ಅಲೆಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಚಿಕ್ಕವಾಗಿದ್ದು ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಗಾಮಾ ಕಿರಣಗಳ ಭೇದ್ಯತಾ ಶಕ್ತಿಯು ಕ್ಷ-ಕಿರಣಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕ್ಷ- ಕಿರಣಗಳು ಈ ಕಿರಣಗಳನ್ನೂ ಕ್ಯಾನ್ಸರದಂಥ ದುರ್ಧರ ರೋಗಗಳನ್ನೂ ನಾಶಪಡಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

(Note:— For diagrams refer to a text-book)

Distinguish between.
ಭೇದವನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.

1. Mass and weight.
ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ತೂಕ.

ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ:— ೧) ಯಾವದೊಂದು ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿಯ ಒಟ್ಟು ದ್ರವ್ಯ ಸಂಚಯವೇ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು. ೨) ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಎಲ್ಲ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟೇ ಇದ್ದು ಎಂದೂ ಬದಲಾಗುವದಿಲ್ಲ. ೩) ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಪರಡೆಗಳುಳ್ಳ ಸಾದಾ ತಕ್ಕಡಿಯಿಂದ ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ.

ತೂಕ:— ೧) ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣದ ಮೂಲಕ ಯಾವದೊಂದು ವಸ್ತುವಿನಮೇಲಾಗುವ ಪೃಥ್ವಿಯ ಆಕರ್ಷಣೆಯೇ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕವು. ೨) ತೂಕವು ಎಲ್ಲ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟೇ ಇರದೆ, ಪೃಥ್ವಿಯ ಮಧ್ಯಬಿಂದುವಿನಿಂದ ದೂರ ಹೋದಂತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ೩) ತೂಕವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಸ್ಪ್ರಿಂಗಿನ (Spring) ತಕ್ಕಡಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

2. Density and specific gravity.
ಡಾರ್ಢ್ಯ ಮತ್ತು ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವ.

ಡಾರ್ಢ್ಯ:— ೧) ಯಾವದೊಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಮೂಲಮಾನ ಘನ ಪರಿಮಾಣದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗೆ ಡಾರ್ಢ್ಯ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ೨) ಕೊಟ್ಟ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಡಾರ್ಢ್ಯವು ಅಳತೆಯ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪದ್ಧತಿಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ೩) ಡಾರ್ಢ್ಯವನ್ನು ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಘನ ಸೆಂಟಿಮೀಟರಿಗೆ ಇಂತಿಷ್ಟು ಗ್ರಾಮುಗಳೆಂದೂ ಬ್ರಿಟಿಶ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಘನ ಫೂಟಿಗೆ ಇಂತಿಷ್ಟು ಪೌಂಡುಗಳೆಂದೂ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ.

ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವ:— ೧) ಯಾವದೊಂದು ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಅದರಷ್ಟೇ ಆಕಾರಮಾನದ ನೀರಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಎಷ್ಟು ಪಟ್ಟು ಇಲ್ಲವೆ ಎಷ್ಟನೆಯ ಪಾಲು ಇದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಹೇಳುವ ಶುದ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಯು. ೨) ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಎಲ್ಲ ಅಳತೆಯ ಪದ್ಧತಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದೇ ಇರುತ್ತದೆ. ೩) ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವವು ಶುದ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರುವದರಿಂದ, ಅದನ್ನು ಗ್ರಾಮು ಅಥವಾ ಪೌಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಳುವದಿಲ್ಲ.

3. Speed and velocity.
ಗತಿ ಮತ್ತು ವೇಗ.

ಗತಿ:— ೧) ಮೂಲಮಾನ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಾಗುವ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟವೇ ಗತಿಯು. ೨) ಈ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟವು ಬೇಕಾದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಆಗಬಹುದು.

ವೇಗ:— ೧) ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ, ಮೂಲಮಾನ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಾಗುವ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಕ್ಕೆ ವೇಗವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ೨) ಒಂದೇ ಗತಿಯಿಂದ ಚಲಿಸುವ ವಸ್ತುವು ತನ್ನ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿದರೆ ಅದರ ವೇಗವೂ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದೇ ಗತಿಯಿಂದ ವರ್ತುಲದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ವಸ್ತುವಿನ ವೇಗವು ಯಾವಾಗಲೂ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ.

4. Momentum and moment.
ಚಲನ ಪರಿಮಾಣ ಮತ್ತು ಭ್ರಮಣ ಪ್ರವೃತ್ತಿ.

ಚಲನ ಪರಿಮಾಣ:— ಚಲಿಸುವ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿಯ ಚಲನ ಪರಿಮಾಣವು ಆ ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ವೇಗಗಳ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಚಲನಪರಿಮಾಣವನ್ನು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ವೇಗಗಳ ಗುಣಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಆಳೆಯುತ್ತಾರೆ.

[ಚಲನ ಪರಿಮಾಣ = ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ × ವೇಗ]

ಭ್ರಮಣ ಪ್ರವೃತ್ತಿ:— ಸೊನ್ನೆಯ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರಣೆಯನ್ನು ಹಚ್ಚಲು ಹುಟ್ಟುವ, ಆಧಾರ ಬಿಂದುವಿನ ಸುತ್ತಲೂ ತಿರುಗುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯೇ ಭ್ರಮಣ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯು. ಭ್ರಮಣ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯು ಪ್ರೇರಣೆ ಮತ್ತು ಆಧಾರಬಿಂದುವಿನಿಂದಿರುವ ಪ್ರೇರಣೆಯ ಲಂಬಾಂತರಗಳ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿದ್ದು, ಅವೆರಡರ ಗುಣಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಆಳೆಯುತ್ತಾರೆ.

[ಭ್ರಮಣ ಪ್ರವೃತ್ತಿ = ಪ್ರೇರಣೆ × ಆಧಾರಬಿಂದುವಿನಿಂದಿರುವ ಪ್ರೇರಣೆಯ ಲಂಬಾಂತರ]

5. Energy and power. ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಬಲ.

ಶಕ್ತಿ:— ೧) ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಮಾಡಲು ಬೇಕಾಗುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕೆ ಶಕ್ತಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ೨) ಶಕ್ತಿಯನ್ನು, ಅದರಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಡಬಹುದಾದ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಆಳೆಯುತ್ತಾರೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಗಳ ಆಳತೆ

ಗಳು ಒಂದೇ ಇರುತ್ತವೆ; ಅಂದರೆ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಫೂಟು-ಪೌಂಡ ಇಲ್ಲವೇ ಗ್ರ್ಯಾಮ-ಸೆಂಟಿಮೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ

ಬಲ:— ೧) ಮೂಲಮಾನ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಲ್ಪಡುವ ಕಾರ್ಯವೇ ಬಲವು. ೨) ಬಲವನ್ನು ಅಶ್ವಬಲದಲ್ಲಿ ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂದಿಗೆ ೫೫೦ ಫೂಟು-ಪೌಂಡುಗಳಂತೆ ಕಾರ್ಯಮಾಡಲ್ಪಡುತ್ತಿದ್ದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಅಶ್ವಬಲವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ.

6. Pound and poundal.
ಪೌಂಡು ಮತ್ತು ಪೌಂಡಲ್.

ಪೌಂಡು:— ಇದು ಬ್ರಿಟಿಶ ಅಳತೆಯ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಅಳತೆಯು.

ಪೌಂಡಲ್:— ಇದು ಬ್ರಿಟಿಶ ಅಳತೆಯ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿಯ ಪ್ರೇರಣೆಯ ಅಳತೆಯು. ಒಂದು ಪೌಂಡು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯುಳ್ಳ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸೆಕಂದಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂದಿಗೆ ಒಂದು ಫೂಟಿನಂತೆ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಪ್ರೇರಣೆಯ ಪರಿಮಾಣಕ್ಕೆ ಪೌಂಡಲ್ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

7. Force and pressure. ಪ್ರೇರಣೆ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡ.

ಪ್ರೇರಣೆ:— (೧) ಯಾವದೊಂದು ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಚಲನೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಇಲ್ಲವೆ ಚಲನೆಯನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವ ಪ್ರೇರಕ ಶಕ್ತಿಗೆ ಪ್ರೇರಣೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. (೨) ಇದನ್ನು ಡಾಯನುಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಪೌಂಡಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಒತ್ತಡ:— (೧) ಮೂಲಮಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಮಾಡುವ ಪ್ರೇರಣೆಗೆ ಒತ್ತಡವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. (೨) ಇದನ್ನು ಪ್ರತಿ ಚೌರಸ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಇಂತಿಷ್ಟು ಡಾಯನುಗಳು ಇಲ್ಲವೆ ಪ್ರತಿ ಚೌರಸ ಫೂಟು ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಇಂತಿಷ್ಟು ಪೌಂಡಲ್‌ಗಳೆಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ.

8. Conduction and convection.
ವಹನ ಮತ್ತು ಸಹಚಲನ.

ವಹನ:— (೧) ವಹನ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ, ವಸ್ತುವಿನ ಒಂದು ತುದಿಗೆ ಕೊಟ್ಟ ಉಷ್ಣತೆಯು ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಕಣದಿಂದ ಕಣಕ್ಕೆ ಕೊಡಲ್ಪಟ್ಟು, ಇಡೀ

ವಸ್ತುವು ಕಾಯುತ್ತದೆ. (೨) ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನ ಕಣಗಳು ಚಲಿಸದೆ ಉಷ್ಣತೆಯೇ ಕಣದಿಂದ ಕಣಕ್ಕೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. (೩) ಉಷ್ಣತೆಯು ಸ್ಥಳಾಂತರವಾಗುವ ಈ ರೀತಿಯು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಘನ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿಯೇ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ.

ಸಹಚಲನ:— (೧) ಸಹಚಲನ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಪದಾರ್ಥದ ಕಾಯ್ದ ಭಾಗವು ಹಗುರಾಗಿ ಅಲ್ಲಿಯ ಕಣಗಳು ಮೇಲಕ್ಕೆಹೋಗಿ ಇನ್ನೂ ತಂಪಾಗಿರುವ ಬೇರೆ ಕಣಗಳಿಗೆ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಆಸ್ಪದ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತವೆ. (೨) ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆಯು ಚಲಿಸದೆ, ಪದಾರ್ಥದ ಕಣಗಳೇ ಉಷ್ಣತೆಯು ಸಿಗುವ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಬಂದು ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತವೆ. (೩) ಉಷ್ಣತೆಯು ಸ್ಥಳಾಂತರವಾಗುವ ಈ ರೀತಿಯನ್ನು ಪ್ರವಾಹಿ ಮತ್ತು ವಾಯು ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿಮಾತ್ರ ಕಾಣಬಹುದು.

9. Heat and temperature.
ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತಾಮಾನ.

ಉಷ್ಣತೆ:— (೧) ಉಷ್ಣತೆಯು ಶಕ್ತಿಯ ಒಂದು ರೂಪವು. (೨) ಯಾವದೊಂದು ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿಯ ಉಷ್ಣತೆಯು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಅದು ಹೆಚ್ಚು ಬಿಸಿಯಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತೆಯು ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ಅದು ತಂಪಾಗುತ್ತದೆ. (೩) ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಕ್ಯಾಲರಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ. (೪) ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿಯ ಉಷ್ಣತೆಯ ಪರಿಮಾಣವು ಆ ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಉಷ್ಣತಾಮಾನ ಮತ್ತು ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆಗಳಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

ಉಷ್ಣತಾಮಾನ:— (೧) ಯಾವದೊಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಬೆಚ್ಚಗಿನ ಇಲ್ಲವೆ ತಣ್ಣಗಿನ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ತೋರಿಸುವದೇ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು. (೨) ಉಷ್ಣತೆಯು ಯಾವಾಗಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವುಳ್ಳ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವುಳ್ಳ ವಸ್ತುವಿನ ಕಡೆಗೆ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಉಷ್ಣತಾಮಾನಕ್ಕೆ ಉಷ್ಣತೆಯ ಪಾತಳಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. (೩) ಉಷ್ಣತಾಮಾನವನ್ನು ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದುಂಟಾಗುವ ಥರ್ಮಾಮೀಟರದಲ್ಲಿಯ ಪಾರಜದ ಎಳೆಯಲ್ಲಿಯ ಪ್ರಸರಣದಿಂದ ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ. (೪) ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ

ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಆ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿಯ ಉಷ್ಣತೆಯು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿಯೂ ಉಷ್ಣತೆಯು ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿಯೂ ಆಗುತ್ತದೆ.

10. Specific heat and latent heat.
ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಗುಪ್ತೋಷ್ಣತೆ.

ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆ:-(೧) ಒಂದು ಗ್ರ್ಯಾಮ ವಸ್ತುವಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವನ್ನು ೧°ಸೆ. ದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಮಾಡಲು ಬೇಕಾಗುವ ಉಷ್ಣತೆಯ ಪರಿಮಾಣವು, (quantity) ಒಂದು ಗ್ರ್ಯಾಮ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವನ್ನು ೧°ಸೆ. ದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಮಾಡಲು ಬೇಕಾಗುವ ಉಷ್ಣತೆಯ ಪರಿಮಾಣದ ಎಷ್ಟನೆಯಪಾಲು ಎಂಬುದನ್ನು ಹೇಳುವ ಸಂಖ್ಯೆಯೇ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆಯು. (೨) ಉಷ್ಣತೆಯು ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿದ್ದು, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಸ್ತುಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆಯು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. (೩) ನೀರಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆಯು ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳ ಷ್ಣತೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇದ್ದು ಅದು ೧ ಇರುತ್ತದೆ.

ಗುಪ್ತೋಷ್ಣತೆ:— (೧) ಘನರೂಪದಿಂದ ಪ್ರವಾಹಿರೂಪಕ್ಕೆ ಇಲ್ಲವೇ ಪ್ರವಾಹಿರೂಪದಿಂದ ವಾಯುರೂಪಕ್ಕೆ ರೂಪಾಂತರ ಹೊಂದುವಾಗ, ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿತ್ಯಂತರವಿಲ್ಲದೇ ಒಂದು ಗ್ರ್ಯಾಮ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲ್ಪಟ್ಟ ಉಷ್ಣತೆಯ ಪರಿಮಾಣಕ್ಕೆ ಆ ವಸ್ತುವಿನ (ದ್ರವೀಭವನ ಇಲ್ಲವೇ ಬಾಷ್ಪೀಭವನ) ಗುಪ್ತೋಷ್ಣತೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ರೂಪಾಂತರವು ವಾಯುರೂಪದಿಂದ ಪ್ರವಾಹಿರೂಪಕ್ಕೆ ಇಲ್ಲವೆ ಪ್ರವಾಹಿ ರೂಪದಿಂದ ಘನರೂಪಕ್ಕೆ ಉಂಟಾಗುವಾಗ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣತೆಯು ಬಿಡಲ್ಪಡುವದು. (೨) ರೂಪಾಂತರ ಹೊಂದುವ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲ್ಪಟ್ಟ ಇಲ್ಲವೇ ಬಿಡಲ್ಪಟ್ಟ ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿ ಏನೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವದಿಲ್ಲ. (೩) ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಸ್ತುಗಳ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣತೆಯು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿದ್ದು, ಒಂದೇ ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವೀಭವನ ಮತ್ತು ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣತೆಗಳಾದರೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಯಾಗಿರುತ್ತವೆ.

11. Real image and virtual image.
ಸತ್ಯಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಮತ್ತು ಭ್ರಾಮಕಪ್ರತಿಬಿಂಬ.

ಸತ್ಯಪ್ರತಿಬಿಂಬ:— ೧) ಪರಾವರ್ತನ ಇಲ್ಲವೇ ಕಿರಣ ವಕ್ರೀಭವನದ ನಂತರ ಪ್ರಕಾಶ ಕಿರಣಗಳು ಒಂದೆಡೆಗೆ ಕೂಡುವದರಿಂದ ಸತ್ಯಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ೨) ಸತ್ಯಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಮೂಡುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಬರುತ್ತದೆ. ೩) ಇದು ಯಾವಾಗಲೂ ತಿರುವು ಮುರುವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಭ್ರಾಮಕಪ್ರತಿಬಿಂಬ:— ೧) ಪರಾವರ್ತನ ಇಲ್ಲವೇ ಕಿರಣ ವಕ್ರೀಭವನದ ನಂತರ ಪ್ರಕಾಶ ಕಿರಣಗಳು ನಿಜವಾಗಿ ಕೂಡದೇ, ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಕೂಡಿದಂತೆ ಭಾಸವಾಗುವದರಿಂದ, ಭ್ರಾಮಕ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಕಾಣುತ್ತದೆ. ೨) ಈ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಮೂಡುವದಿಲ್ಲ. ೩) ಇದು ಯಾವಾಗಲೂ ನೇರವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

12. Reflection and refraction.
ಪರಾವರ್ತನ ಮತ್ತು ಕಿರಣ ವಕ್ರೀಭವನ.

ಪರಾವರ್ತನ:— ೧) ಪ್ರಕಾಶ ಕಿರಣವು ನುಣುಪಾದ ಅಪಾರದರ್ಶಕ ಪದಾರ್ಥದ ಮೇಲೆ ಬೀಳಲು, ಹೊರಳಿ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಹೋಗುವದು. ಈ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಪರಾವರ್ತನ ವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ೨) ಪತನ ಕಿರಣ, ಪರಾವರ್ತನ ಕಿರಣ ಮತ್ತು ಪತನಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿಯ ಲಂಬ ಇವು ಒಂದೇ ಪಾತಳಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ೩) ಪತನಕೋನವು ಯಾವಾಗಲೂ ಪರಾವರ್ತನ ಕೋನಕ್ಕೆ ಸರಿ ಇರುತ್ತದೆ.

ಕಿರಣ ವಕ್ರೀಭವನ:— ೧) ಪ್ರಕಾಶ ಕಿರಣವು ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಮಾಧ್ಯಮದೊಳಗೆ ಹೋಗುವಾಗ ಬಾಗಿ ತನ್ನ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಕಿರಣ ವಕ್ರೀಭವನ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ೨) ಪತನ ಕಿರಣ, ವಕ್ರೀಭೂತ ಕಿರಣ ಮತ್ತು ಲಂಬ ಇವು ಒಂದೇ ಪಾತಳಿಯಲ್ಲಿದ್ದು, ಪತನ ಮತ್ತು ವಕ್ರೀಭೂತ ಕಿರಣಗಳು ಲಂಬದ ಪರಸ್ಪರ ವಿರುದ್ಧ

ಬದಿಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ೩) ಕಿರಣವು ವಿರಲ ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ದಟ್ಟಮಾಧ್ಯಮ ದೊಳಗೆ ಹೋಗುವಾಗ ಲಂಬದ ಕಡೆಗೂ ಮತ್ತು ದಟ್ಟಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ವಿರಲ ಮಾಧ್ಯಮದೊಳಗೆ ಹೋಗುವಾಗ ಲಂಬದಿಂದ ದೂರವಾಗಿಯೂ ಸರಿಯುತ್ತದೆ. ೪) ಕಿರಣವು ಕೊಟ್ಟ ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ಕೊಟ್ಟ ಮತ್ತೊಂದು ಮಾಧ್ಯಮದೊಳಗೆ ಹೋಗುವಾಗ, ಪತನಕೋನ ಮತ್ತು ವಕ್ರೀಭವನಕೋನ ಇವುಗಳ ಸಾಯಿನಗಳ ಪ್ರಮಾಣವು ಯಾವಾಗಲೂ ಅಷ್ಟೇ ಇರುತ್ತದೆ,

$$\left[\frac{\text{Sin i}}{\text{Sin r}} = \text{a constant}\right]$$

13. Camera and magic lantern.

ಕ್ಯಾಮರಾ ಮತ್ತು ಮಾಯಾದೀಪ.

ಕ್ಯಾಮರಾ:— ಇದನ್ನು ವಸ್ತುವಿನ ಛಾಯಾ ಚಿತ್ರವನ್ನು ತೆಗೆದು ಕೊಳ್ಳಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ೨) ಇದರಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನ ಸಣ್ಣದಾದ ಸತ್ಯಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಫೊಟೋ ಪ್ಲೇಟಿನ ಮೇಲೆ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕ್ಯಾಮರಾದ ಗೋಲಕದಿಂದಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ ಅಂತರವು ಗೋಲಕದ ಕೇಂದ್ರಾಂತರದ ಎರಡು ಪಟ್ಟಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ೩) ವಸ್ತುವು ಕ್ಯಾಮರಾದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಹೊರಗಿದ್ದು, ಅದರ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಒಳಗೆ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ೪) ವಸ್ತುವು ನೇರವಾಗಿದ್ದು ಅದರ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ತಿರುವು ಮುರುವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಮಾಯಾದೀಪ:— ೧) ಇದನ್ನು ಕಾಜಿನಮೇಲಿನ (Slide) ಚಿತ್ರದ ದೊಡ್ಡದಾದ ಸತ್ಯಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಮೂಡಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ೨) ದೊಡ್ಡದಾದ ಸತ್ಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಮೂಡ ಬೇಕಾದ್ದರಿಂದ ವಸ್ತುವನ್ನು (Slide) ಗೋಲಕದ ಕಿರಣ ಕೇಂದ್ರಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಇಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ. ೩) ವಸ್ತುವು ಮಾಯಾದೀಪದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಒಳಗಿದ್ದು ಅದರ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಹೊರಗೆ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ೪) ವಸ್ತುವು ತಿರುವುಮುರುವಾಗಿದ್ದ ಅದರ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ನೇರವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

14. Pitch and intensity of sound
ಧ್ವನಿಯ ಉಚ್ಚನೀಚತ್ವ ಮತ್ತು ತೀವ್ರತೆ.

ಉಚ್ಚನೀಚತ್ವ:— ೧) ಧ್ವನಿಯಲ್ಲಿಯ ಈ ಗುಣಧರ್ಮದ ಮೂಲಕ ಗಡುತರ ಮತ್ತು ಚೀರು ಧ್ವನಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಿಕ್ಕಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾ, ರಿ, ಗ, ಮ, ಪ, ಧ, ನೀ, ಈ ಸಪ್ತಸ್ವರಗಳು "ಸಾ" ದಿಂದ "ನೀ"ದ ಕಡೆಗೆ ಹೋದಂತೆ ಉಚ್ಚವಾಗುತ್ತವೆ. ಮತ್ತು "ನೀ"ದಿಂದ "ಸಾ" ದ ಕಡೆಗೆ ಬಂದಂತೆ ನೀಚವಾಗುತ್ತವೆ. ೨) ಧ್ವನಿಯ ಈ ಗುಣಧರ್ಮವು, ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂದಿನಲ್ಲಾಗುವ ಧ್ವನಿಯ ಕಂಪನಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಧ್ವನಿಯು ಉಚ್ಚವಾಗಿಯೂ, ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ಧ್ವನಿಯು ನೀಚವಾಗಿಯೂ ಆಗುತ್ತದೆ.

ತೀವ್ರತೆ:— ಧ್ವನಿಯ ಈ ಗುಣಧರ್ಮದಿಂದ ಸಣ್ಣ ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡ ಧ್ವನಿಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಿಕ್ಕಾಗುತ್ತದೆ. ೨) ಧ್ವನಿಯ ತೀವ್ರತೆಯು ಧ್ವನಿಯ ಕಂಪನವಿಸ್ತಾರವು, ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಧ್ವನಿಯು ದೊಡ್ಡದಾಗಿಯೂ, ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ಧ್ವನಿಯು ಸಣ್ಣಾಗಿಯೂ ಆಗುತ್ತದೆ.

15. Noise and musical note.
ಸಪ್ಪಳ ಮತ್ತು ನಾದ.

ಸಪ್ಪಳ:— ೧) ಅನಿಯಮಿತ ಕಂಪನಗಳಿಂದ ಹುಟ್ಟುವ ಧ್ವನಿಯೇ ಸಪ್ಪಳವು. ೨) ಸಪ್ಪಳವು ಕಿವಿಗೆ ಕರ್ಕಶವಾಗಿ ಕೇಳುತ್ತದೆ.

ನಾದ:— ೧) ನಿಯಮಿತ ಕಂಪನಗಳಿಂದ ಹುಟ್ಟುವ ಧ್ವನಿಗೆ ನಾದ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ೨) ನಾದವು ಕೇಳಲು ಇಂಪಾಗಿರುತ್ತದೆ.

16. Permanent and temporary magnets.
ಶಾಶ್ವತ ಮತ್ತು ತಾತ್ಪೂರ್ತಿಕ ಚುಂಬಕಗಳು.

ಶಾಶ್ವತ ಚುಂಬಕ:— ೧) ಶಾಶ್ವತ ಚುಂಬಕವನ್ನು ಉಕ್ಕಿನಿಂದ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ೨) ಇದರಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವ ಚುಂಬಕತ್ವವು, ಚುಂಬಕೀಕರಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು (Magnetising force) ಹಿಂತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಮೇಲೂಹಾಗೆಯೆ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ.

ತಾತ್ಪೂರ್ತಿಕ ಚುಂಬಕ:— ೧) ಇದನ್ನು ಮಿದುವು ಕಬ್ಬಿಣದಿಂದ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ೨) ಇದರಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವ ಚುಂಬಕತ್ವವು ಚುಂಬಕೀಕರಣ ಶಕ್ತಿಯು ಇರುವವರೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಉಳಿದು, ಆ ಶಕ್ತಿಯು ಇಲ್ಲದಂತಾದ ಕೂಡಲೇ ಚುಂಬಕತ್ವವು ನಾಶವಾಗುತ್ತದೆ.

17. A magnet and a magnetic substance.
ಚುಂಬಕ ಮತ್ತು ಚುಂಬಕೀಯ ಪದಾರ್ಥ.

ಚುಂಬಕ:— ೧) ಚುಂಬಕವು ಕಬ್ಬಿಣ, ಉಕ್ಕು, ನಿಕೆಲ್ ಮತ್ತು ಕೊಬಾಲ್ಟ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ೨) ಇದನ್ನು ದಾರದಿಂದ ತೂಗು ಬಿಟ್ಟರೆ ದಕ್ಷಿಣೋತ್ತರವಾಗಿ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ೩) ಇದನ್ನು ಉಕ್ಕಿನ ಒಂದು ತುಂಡಿನಮೇಲೆ ತಿಕ್ಕಿದರೆ ಅದು (ಉಕ್ಕಿನ ತುಂಡು) ಚುಂಬಕವಾಗುತ್ತದೆ. ೪) ಎರಡು ಚುಂಬಕಗಳ ವಿಜಾತಿಯ ಧ್ರುವಗಳು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಸಜಾತಿಯ ಧ್ರುವಗಳು ನಿರಾಕರಿಸುತ್ತವೆ.

ಚುಂಬಕೀಯ ಪದಾರ್ಥ:— ೧) ಚುಂಬಕದಿಂದ ಆಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಡುವಂಥ ಕಬ್ಬಿಣ, ನಿಕೆಲ್‌ಗಳಂಥ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ಚುಂಬಕೀಯ ಪದಾರ್ಥಗಳೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ೨) ಇದನ್ನು ದಾರದಿಂದ ತೂಗು ಬಿಟ್ಟರೆ ದಕ್ಷಿಣೋತ್ತರವಾಗಿ ನಿಲ್ಲುವದಿಲ್ಲ. ೩) ಇದರಲ್ಲಿ, ಬೇರೆ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿಚುಂಬಕತ್ವವನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸುವ ಗುಣವಿರುವದಿಲ್ಲ. ೪) ಎರಡು ಚುಂಬಕೀಯ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಆಕರ್ಷಣೆ ಅಥವಾ ನಿರಾಕರಣೆಯಾಗುವದಿಲ್ಲ.

18. Voltmeter and voltameter.
ವ್ಹೋಲ್ಟಮೀಟರ ಮತ್ತು ವ್ಹೋಲ್ಟಾಮೀಟರ.

ವ್ಹೋಲ್ಟಮೀಟರ (ವ್ಹೋಲ್ಟಮಾಪಕ) :— (೧) ಇದು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಉಪಕರಣವು. (೨) ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ಚುಂಬಕೀಯ ಪರಿಣಾಮದ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಈ ಉಪಕರಣವನ್ನು ರಚಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. (೩) ಇದರಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ತಂತಿಯ ಸುರುಳಿಯು ಜಿನುಗಾಗಿದ್ದು ಬಹಳ ರೋಧವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ವೋಲ್ಟಾಮೀಟರ (ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಾಜಕ):— ೧) ನೀರನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ವಿಭಜಿಸುವದಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಉಪಕರಣಕ್ಕೆ ವೋಲ್ಟಾಮೀಟರ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ೨) ಇದರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ೩) ಇದರಲ್ಲಿ ಪ್ಲ್ಯಾಟಿನಮ್ ಧಾತುವಿನ ವಿದ್ಯುತ್-ಧ್ರುವಗಳಿರುತ್ತವೆ.

19. Dynamo and motor.
ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುಚ್ಚಾಲಕ.

ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ:— (೧) ಇದು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸುವ ಒಂದು ಯೋಜನೆಯು. ಇದರಲ್ಲಿ ಬಲವಾದ ಚುಂಬಕ ಕ್ಷೇತ್ರವಿದ್ದು ಅದರಲ್ಲಿ ತಂತಿಯ ಸುರುಳಿಯು ತಿರುಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಹುಟ್ಟುತ್ತದೆ. (೨) ಇದರಲ್ಲಿ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಯು ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ವಿದ್ಯುಚ್ಚಾಲಕ:— (೧) ಇದು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸುವ ಒಂದು ಯೋಜನೆಯು. ಇದರ ರಚನೆಯಾದರೂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕದಂತೆಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದರ ತಂತಿಯ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹಾಯಿಸಲು ಅದು ಚುಂಬಕ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ತಿರುಗಹತ್ತುತ್ತದೆ. (೨) ಇದರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್-ಶಕ್ತಿಯು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

Errata

Page	Line	Incorrect	Correct
1	1	givaing	giving
5	13	A thin rubber	If a thin rubber
6	16,17,21	ಸೂಯಫನ್	ಸಾಯೆಫನ್
9	3	recoies	recoils
10	14	ಕೊರೆಯಲು ಬೇಕಾದರೆ	ಕೊರೆಯ ಬೇಕಾದರೆ
10	26	ಜಾರುವ ಘರ್ಷಣೆ	ಅಂತಿಮ ಘರ್ಷಣೆ
11	1	ಜಾರುವ ಘರ್ಷಣೆಯು	ಅಂತಿಮ ಘರ್ಷಣೆಯು
13	19	ಬಾಗಿಲು	ಬಾಗಿಲವನ್ನು
14	8	Sciesors	Scissors
16	13	$(T \propto \sqrt{T})$	$(T \propto \sqrt{l})$
17	25	ಹೊಂದವದರಿಂದ	ಹೊದುವದರಿಂದ
18	8	ಸಹಚಲನೆಯಿಂದ ಚಲನೆಯನ್ನು	ಸಹಚಲನೆಯಿಂದಾಗುವ ಚಲನೆಯನ್ನು
18	11	boat	box
18	24	ಕರಗುವ ಬಿಂದುವು	ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು
20	21	ಹವೆಯೂ ತಗಲಿ ತಂಪಾಗುವದರಿಂದ	ಹವೆಯೂ ತಂಪಾಗುವದರಿಂದ
26	1	ಗಡತರ	ಗಡುತರ
26	15	ಕಾಯ್ದು	ಕಾಯ್ದ
28	18,19	ತೋರಿಸುತ್ತದೆ....ಆದ್ದರಿಂದ	ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಹಿಗಿಯೇ ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವವು ದಕ್ಷಿಣ ದಿಕ್ಕನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ....
29	20	ಚುಂಬಕವಾಗಿರುವದರಿಂದ	ಚುಂಬಕವಾಗುವದರಿಂದ

Page	Line	Incorrect	Correct
30	19,22	ಜಾಗ್ರತಿಯ	ಜಾಗ್ರತಿಯು
35	17	ಮೇಲೆ ಕಳೆದು ಕೊಂಡ	ಮೇಲೆ ಅದು ಕಳೆದುಕೊಂಡ
39	17	೧ಟನ್=೨೨೪೪ಪೌ.	೧ಟನ್=೨೨೪೦ ಪೌ.
43	7	ಮಿಳ್ಳೆಯು	ಗುಳ್ಳೆಯು
43	19	it is	is it
44	19	ಕೊಳಿವೆಯಲ್ಲಯ	ಕೊಳಿವೆಯಲ್ಲಿಯ
44	25	ಸ್ಥಂಬವು	ಸ್ಥಂಬದ ಎತ್ತರವು
48	6	ಪೇಗವನ್ನು	ವೇಗವನ್ನು
54	17,20,21	ಆಂದೋಲನ	ಲಂಬಕ
57	22	ಈ	ಕೆಳಗಿನ
58	17	prisom	prism
64	1	ಇಂಥ	ಈ
70	16	ಕಟ್ಟುವದಕ್ಕೂ	ಕಟ್ಟುವದಕ್ಕೆ
71	17	ತುದಿಯ	ತುದಿಯು
71	18	ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿದ ತುದಿಯಕ್ಕಿಂತ	ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿಯ ಪ್ರವಾಹಿಯ ಪಾತಳಿಗಿಂತ
72	12	ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ	ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿಯ ಸ್ವಲ್ಪ
75	10	Reflecter	Reflector
77	18	ಪ್ರತಿಯನ್ನು	ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು
79	21	ಯನು	ಯನ್ನು
79	24	ಸಾರೆ ಪ್ರತಿಸಾರೆ	ಸಾರೆಮಾಡಿ ಪ್ರತಿಸಾರೆ
82	15	ಮತ್ತು	ಮತ್ತೆ
88	8	Radiam	Radium
88	24–28	ಕಿರಣಗಳ	ಕಿರಣಗಳಂತೆ



Printed by B. N. HUDDAR. at the Bharat Printing Press, Dharwar. and Published by H. N. HUDDAR at the Bharat Book Depot, Dharwar.

ಅಸಂಖ್ಯ ಕಲ್ಪಕೋಟೀಷು ಯೇತಿಕ್ರಾಂತಾ ಧರಾಭುಜಃ ।
ತೇಷಾಂ ನಾಮಭಿರಾಕೀರ್ಣಂ ತಂ ಪಶ್ಯನ್ಸ ವಿಸಿಷ್ಮಿಯೆ॥ ೩೨-೧೪೨

ತತಃ ಕಿಂಚಿತ್ಸ್ಖಲದ್ಗರ್ವೋ ವಿಲಕ್ಷೀಭೂಯ ಚಕ್ರಿರಾಟ್ ।
ಅನನ್ಯ ಶಾಸನಾ ಮೇನಾಂ ನ ಮೇನೇ ಭರತಾವನಿಂ ॥ ೩೨-೧೪೩

ಸ್ವಯಂ ಕಸ್ಯಚಿದೇಕಸ್ಯ ನಿರಸ್ಯನ್ನಾಮಶಾಸನಂ ।
ಸ ಮೇನೇ ನಿಖಿಲಂ ಲೋಕಂ ಪ್ರಾಯಃ ಸ್ವಾರ್ಥಪರಾಯಣಂ॥ ೩೨-೧೪೪

ಅಥ ತತ್ರ ಶಿಲಾಪಟ್ಟೇ ಸ್ವಹಸ್ತತಲ ನಿಸ್ತುಲೆ ।
ಪ್ರಶಸ್ತಿಮಿತ್ಯುದಾತ್ತಾರ್ಥಂ ವ್ಯಲಿಖತ್ಸ ಯಶೋಧನ ॥ ೩೨-೧೪೫

ಸ್ವಸ್ತೀಕ್ಷ್ವಾಕುಕುಲವ್ಯೋಮ ತಲ ಪ್ರಾಲೇಯ ದೀಧಿತಿಃ ।
ಚಾತುರಂತ ಮಹೀಭರ್ತಾ ಭರತಃ ಶಾತಮಾತರಃ॥ ೩೨-೧೪೬

ಶ್ರೀಮಾನಾನಮ್ರನಿಃಶೇಷಖಚರಾಮರ ಭೂಚರಃ ।
ಪ್ರಾಜಾಪತ್ಯೋ ಮನುರ್ಮಾನ್ಯಃ ಶೂರಃ ಶುಚಿರುದಾರಧೀಃ ॥ ೩೨-೧೪೭

ಚರಮಾಂಗಧರೋ ಧೀರೋ ಧೌರೇಯಶ್ಚಕ್ರ ಧಾರಿಣಾಂ ।
ಪರಿಕ್ರಾಂತಂ ಧರಾಚಕ್ರಂ ಜಿಷ್ಣುನಾ ಯೇನ ದಿಗ್ಜಯೆ ॥ ೩೨-೧೪೮

ಯಸ್ಯಾಷ್ಟಾದಶಕೋಟ್ಯೋಶ್ವಾ ಜಲಸ್ಥಲವಿಲಂಘಿನಃ ।
ಲಕ್ಷಾಶ್ಚತುರಶೀತಿಶ್ಚ ಮದೇಭಾ ಜಯಸಾಧನೆ ॥ ೩೨-೧೪೯

ಯಸ್ಯ ದಿಗ್ವಿಜಯೇ ವಿಷ್ವಗ್ಬಲ ರೇಣು ಭಿರುತ್ಥಿತೈಃ ।
ಸದಿಙ್ಮುಖಂ ಖಮಾರುದ್ಧಂ ಕಪೋತಗಲಕರ್ಬುರೈಃ ॥ ೩೨-೧೫೦

ಪ್ರಸಾಧಿತದಿಶೋ ಯಸ್ಯ ಯಶಃ ಶಶಿಕಲಾಮಲಂ ।
ಸುರೈರ ಸಕೃದುದ್ಗೀತಂ ಕುಲಕ್ಷೋಣೀಧ್ರಕುಕ್ಷಿಷು ॥ ೩೨-೧೫೧

ದಿಗ್ಜಯೇ ಯಸ್ಯ ಸೈನ್ಯಾನಿ ವಿಶ್ರಾಂತಾನ್ಯಧಿದಿಕ್ತಟಂ ।
ಚಕ್ರಾನು ಭ್ರಾಂತಿತಾಂತಾನಿ ಕ್ರಾಂತ್ವಾ ಹೈಮವತೀಸ್ತಟೀ ॥ ೩೨-೧೫೨

ನಪ್ತಾ ಶ್ರೀನಾಭಿರಾಜಸ್ಯ ಪುತ್ರಃ ಶ್ರೀ ವೃಷಭೇಶಿನಃ ।
ಷಟ್ಖಂಡ ಮಂಡಿತಾ ಮೇನಾಂ ಯಃ ಸ್ಮ ಶಾಸ್ತ್ಯಖಿಲಾಂ ಮಹೀಂ ॥ ೩೨-೧೫೩

ಮತ್ವಾಸೌ ಗತ್ವರೀಂ ಲಕ್ಷ್ಮೀಂ ಜಿತ್ವರಃ ಸರ್ವಭೂಭೃತಾಂ ।
ಜಗದ್ವಿಸೃತ್ವರೀಂ ಕೀರ್ತಿಮತಿಷ್ಠಿಪದಿಹಾಚಲೆ ” ॥ ೩೨-೧೫೪

ಇತಿ ಪ್ರಶಸ್ತಿಮಾತ್ಮೀಯಾಂ ವಿಲಿಖನ್ಸ್ವಯಮಕ್ಷರೈಃ ।
ಪ್ರಸೂನ ಪ್ರಕರೈರ್ಮುಕ್ತೈರ್ನ್ಯಪೋವಚ ಕಿರೀಮರೈಃ ॥ ೩೨-೧೫೫

ನಮಿಶ್ಚ ವಿನಮಿಶ್ಚೈನಂ ವಿದ್ಯಾಧರ ಧರಾಧಿಪೌ ।
ಸ್ವಸಾರಧನಸಾಮಗ್ರ್ಯಾ ವಿಭುಂ ಪ್ರಷ್ಟುಮುಪೇಯತುಃ ॥ ೩೨-೧೮೦

ತಮುಪಾಪೃತರತ್ನಾರ್ಘ್ಯೈಃ ಕನ್ಯಾರತ್ನಪುರಃಸರೈಃ ।
ಸರಿದೋಘೈರಿವೋದನ್ವಾನಾಪೂರ್ಯತ ತದಾ ಪ್ರಭುಃ ॥ ೩೨-೧೮೩

ಸ್ವಸಾರಂ ಚ ನಮೇರ್ಧನ್ಯಾಂ ಸುಭದ್ರಾಂ ನಾಮ ಕನ್ಯಕಾಂ ।
ಉದುವಾಹ ಸ ಲಕ್ಷ್ಮೀವಾನ್ಕಲ್ಯಾಣೈಃ ಖಚರೋಚಿತೈಃ ॥ ೩೨-೧೮೪

ನವಾಸ್ಯ ನಿಧಯಃ ಸಿದ್ಧಾ ರತ್ನಾನಪಿ ಚತುರ್ದಶ ।
ಸಿದ್ಧವಿದ್ಯಾಧರೈಃ ಸಾರ್ಧಂ ಷಟ್ಖಂಡ ಧರಣೀಭುಜಃ ॥ ೩೩-೨

ಕೈಲಾಸಾಚಲಮಭ್ಯರ್ಣಮಥಾಲೋಕ್ಯ ರಥಾಂಗ ಭೃತ್ ।
ನಿವೇಶ್ಯ ನಿಕಟೇ ಸೈನ್ಯಂ ಪ್ರಯಯೌ ಜಿನಮರ್ಚಿತುಂ ॥ ೩೩-೧೨

ಗಿರೇರಧಸ್ತಲೇ ದ್ವಾರಾದ್ವಾಹನಾದಿ ಪರಿಚ್ಛದಂ ।
ವಿಹಾಯ ಪಾದಚಾರೇಣ ಯಯೌ ಕಿಲ ಸ ಧರ್ಮಧೀಃ ॥ ೩೩-೨೮

ಇತ್ಯಪ್ರತರ್ಕ್ಯಮಾಹಾತ್ಮ್ಯಂ ದೂರಾದಾಲೋಕಯನ್ ಜಿನಂ ।
ಪ್ರಹ್ವೀಭೂತಃ ಸಮುತ್ತಸ್ಥೌ ಬಾಹುರಾನಂದನಿರ್ಭರಃ ॥ ೩೩-೧೨೩

ದೂರಾದೇವ [illegible] ಚಾಲಿತೋಲ ಮಣಿಕುಂಡಲಃ ।
ಸ ರೇಜೇ [illegible] ಜಿನಂ ಭಕ್ತ್ಯಾ ಪ್ರಣಾಮ ... ॥ ೩೩-೧೨೫

ತತೋ ನಿಧಿಪತಾವರ್ಚ ಜಲಗಂಧ ಸ್ರಗಕ್ಷತೈಃ ।
ಚರು ಪ್ರದೀಪಧೂಪೈಶ್ಚ ಸಫಲೈಃ ಸ ಫಲೇಪ್ಸಯಾ ॥ ೩೩-೧೩೫

ಪಠನ್ ಸಾರ್ಥಪವಿತ್ರೋಕ್ತಿ [illegible] ನಾಮಸ ।
[illegible] ಭವತ್ವಾಪಸೇವಾ ಲೋಕೈಕ ಪಾವನೀ ॥ ೩೩-೧೯೩

ಉದ್ವಿಗ್ನಾಂತಃ ಪಿಮೂಹೇನ ಮನಸೇನೋ [illegible] ।
ತಸ್ಯ ತತ್ಸಂದರ್ಶನಾಲ್ಲೀನಂ ತಮೋಽಸ್ಮೈಕಂ ತರೇದರ್ಥಾ ॥ ೩೩-೧೯೮

ನಾತಿದೂರೇ ನಿವಿಷ್ಟಸ್ಯ ಪ್ರವೇಶ ಸಮಯೇ ವಿಭೋಃ ।
ಚಕ್ರಮಸ್ತಾರಿಚಕ್ರಂ ತನ್ನಾಕ್ರಂಸ್ತ ಪುರಗೋಪುರೇ ॥ ೩೪-೫

ನಿವೇದ್ಯ ಕಾರ್ಯಮಿತ್ಯಸ್ಮೈ ದೈವಜ್ಞಾಯ ಮಿತಾಕ್ಷರೈಃ ।
ವಿರರಾಮ ಪ್ರಭೋಃ ಪ್ರಾಯಃ ಪ್ರಭವೋ ಮಿತಭಾಷಿಣಃ ॥ ೩೪-೩೦

ಬಹಿರ್ಮಂಡಲಮೇವಾಸೀತ್ಪರಿಕ್ರಾಂತಮಿದಂ ತ್ವಯಾ ।
ಅಂತರ್ಮಂಡಲ ಸಂಶುದ್ಧಿರ್ನಾದ್ಯಾಪ್ಯಾದ್ಯಾಪಿ ಜಾಯತೇ ॥ ೩೪-೪೦

ಜಿತಜೇತವ್ಯಪಕ್ಷಸ್ಯ ನ ಮಮಾತ್ರ ಭ್ರಾತರಸ್ತವ ।
ವೃತ್ತಿಂ ತಾಶ್ಚ ಸಜಾತೀಯಾ ವಿಘ್ನಂತ್ಯಾಯ ಮಮ ಪ್ರಭೋಃ ॥ ೩೪-೫೧

ಅರುಷ್ಯಕಲುಷಾಂ ದೃಷ್ಟಿಂ ಕ್ಷಿಪನ್ನಿಕ್ಷ್ವಿವ ವಿಸ್ಫುಲಿಂ ।
ಸಧೂಮಾಮಿವ ಕೋಪಾಗ್ನೇಃ ಶಿಖಾಂ ಭ್ರುಕುಟಿಮುತ್ಕ್ಷಿಪನ್ ॥ ೩೪-೫೮

ಕಿಂ ಕಿಮಾತ್ಥ ದುರಾತ್ಮಾನೋ ಭ್ರಾತರಃ ಪ್ರಣತಾ ನ ಮಾಂ ।
ಪಶ್ಯ ಮದ್ದಂಡ ಚಂಡೋಲ್ಕಾಪಾತಾತ್ತಾನ್ ಶಲ್ಕಸಾತ್ಕೃತಾನ್ ॥ ೩೪-೬೦

ಕ್ವ ವಯಂ ಜಿತಜೇತವ್ಯಾ ಭೋಕ್ತವ್ಯೇ ಸಂಗತಾಃ ಕ್ವ ತೇ ।
ತಥಾಪಿ ಸಂವಿಭಾಗೋಽಸ್ತು ತೇಷಾಂ ಮದನುವರ್ತನೇ ॥ ೩೪-೬೫

ನ ಭೋಕ್ತುಮನ್ಯಥಾಕಾರಂ ಮಹೀಂ ತೇಭ್ಯೋ ದದಾಮ್ಯಹಂ ।
ಕಥಂ ಕಾರಮಿದಂ ಚಕ್ರಂ ವಿಶ್ರಮಂ ಯಾತ್ವತಜ್ಜಯೇ ॥ ೩೪-೬೬

ಇದಂ ಮಹದನಾಖ್ಯೇಯಂ ಯತ್ಪ್ರಾಜ್ಞೋ ಬಂಧುವತ್ಸಲಃ ।
ನ ಬಾಹುಬಲಿನಾಹ್ವೋಽಪಿ ಭಜತೇ ವಿಕೃತಿಂ ಕೃತೀ ॥ ೩೪-೬೭

ಆ ಬಾಹುಬಲಿನಾನೇನ ರಾಜಕೇನ ನತೇನ ಕಿಂ ।
ನಗರೇಣ ಗರೇಣೇವ ಭುಕ್ತೇನಾ ಪೌದನೇನ ಕಿಂ ॥ ೩೪-೬೮

ಇತಿ ನಿರ್ಧಾರ್ಯ ಕಾರ್ಯಜ್ಞಾನ್ಕಾರ್ಯಯುಕ್ತೌ ವಿವಿಕ್ತಧೀಃ ।
ಪ್ರಾಹಿಣೋತ್ಸ ನಿಸೃಷ್ಟಾರ್ಥಾನ್ ದೂತಾನನುಜ ಸನ್ನಿಧಿಂ ॥ ೩೪-೮೯

ತದತ್ರ ಗುರುಪಾದಾಜ್ಞಾತಂತ್ರಾ ನ ಸ್ವೈರಿಣೋ ವಯಂ ।
ನ ದೇಯಂ ಭರತೇಶೇನ ನಾದೇಯಮಿಹ ಕಿಂಚನ ॥ ೩೪-೯೪

ಪ್ರಾಯೋ ವ್ಯಾಖ್ಯಾತ ಏವಾಸ್ಯ ಭಾವಃ ಶೇಷೈಃ ಕುಮಾರಕೈಃ ।
ಮದಾಜ್ಞಾವಿಮುಖೈಸ್ತ್ಯಕ್ತರಾಜ್ಯಭೋಗೈರ್ವನೋಽಸ್ಮ್ಯಶ್ರೈ ॥ ೩೫-೧೫

ಇತಿ ನಿಶ್ಚಿತ್ಯ ಕಾರ್ಯಜ್ಞಂ ದೂತಂ ಮಂತ್ರವಿಶಾರದಂ ।
ತತ್ಕ್ರಾಂತರಿ ಪ್ರಾಹಿಣೋಚ್ಚಕ್ರೀ ನಿಸೃಷ್ಟಾರ್ಥತಯಾನ್ವಿತಂ ॥ ೩೫-೨೦

ಜ್ಯೇಷ್ಠಃ ಪ್ರಣಮ್ಯ ಇತ್ಯೇತತ್ಕಾಮಮಸ್ತ್ವನ್ಯದಾ ಸದಾ ।
ಮೂರ್ಧ್ನ್ಯಾರೋಪಿತ ಖಡ್ಗಸ್ಯ ಕಃ ಪ್ರಣಾಮ ಇತಿಕ್ರಮಃ ॥ ೩೫-೧೦೭

ಕೃತಚಕ್ರಪರಿಭ್ರಾಂತಿರ್ದಂಡೇನಾಯತಿಶಾಲಿನಾ ।
ಘಟಯನ್ ಪಾರ್ಥಿವಾನೇಷ ಸ ಕುಲಾಲಾಯತೇ ಬತ ॥ ೩೫-೧೨೬

ಕೃತಂ ವೃಥಾ ಭಟಾಲಾಪೈರರ್ಥಸಿದ್ಧಿಬಹಿಷ್ಕೃತೈಃ ।
ಸಂಗ್ರಾಮನಿಕಷೇ ವ್ಯಕ್ತಿಃ ಪೌರುಷಸ್ಯ ಮಮಾಸ್ಯ ಚ ॥ ೩೫-೧೩೭

ನಿರೂಪಕನಿಮಿದಂ ಯುದ್ಧಮಾರಬ್ಧಂ ಭರತೇಶಿನಾ ।
ಐಶ್ವರ್ಯಮದದುರ್ವಾರಾಃ ಸ್ವೈರಿಣಃ ಪ್ರಭವೋಽಥವಾ ॥ ೩೬–೩೭

ತಾವಚ್ಚ ಮಂತ್ರಿಣೋ ಮುಖ್ಯಾಃ ಸಂಪ್ರಧಾರ್ಯವದನ್ನಿತಿ ।
ಶಾಂತಯೇ ನಾನಯೋರ್ಯುದ್ಧಂ ಗ್ರಹಯೋಃ ಕ್ರೂರಯೋರಿವ ॥ ೩೬-೩೮

ಚರಮಾಂಗಧರಾವೇತೌ ನೈನಯೋಃ ಕಾಚನ ಕ್ಷತಿಃ ।
ಕ್ಷಮೋ ಜನಸ್ಯ ಪಕ್ಷಸ್ಯ ವ್ಯಾಜೇನಾನೇನ ಜೃಂಭಿತಃ ॥ ೩೬–೩೯

ಇತಿ ನಿಶ್ಚಿತ್ಯ ಮಂತ್ರಜ್ಞಾ ಭೀತ್ವಾ ಭೂಯೋ ಜನಕ್ಷಯಾತ್ ।
ತಯೋರನುಮತಿಂ ತಬ್ಧ್ವಾ ಧರ್ಮ್ಯಂ ರಣಮಘೋಷಯನ್ ॥ ೩೬-೪೦

ದಧದ್ಧೀರತರಾಂ ದೃಷ್ಟಿಂ ನಿರ್ನಿಮೇಷಾಮನುದ್ಧತಾಂ ।
ದೃಷ್ಟಿಯುದ್ಧೇ ಜಯಂ ಪ್ರಾಪ ಪ್ರಸಭಂ ಭುಜವಿಕ್ರಮೀ ॥ ೩೬-೫೧

ಭರತೇಶಃ ಕಿಲಾತ್ರಾಪಿ ನ ಯದಾಪ ಜಯಂ ತದಾ ।
ಬಲೈರ್ಭುಜಬಲೀಶಸ್ಯ ಭೂಯೋಽಪ್ಯುದ್ಘೋಷಿತೋ ಜಯಃ ॥ ೩೬-೫೬

ವಲ್ಗಿತಾಸ್ಫೋಟಿತೈಶ್ಚಿತ್ರೈಃ ಕರಣೈರ್ಬಂಧಪೀಡಿತೈಃ ।
ದೋರ್ದರ್ಪಶಾಲಿನೋರಾಸೀದ್ಬಾಹುಯುದ್ಧಂ ತಯೋರ್ಮಹತ್ ೩೬-೫೮

ಜ್ವಲನ್ಮುಕುಟಭಾಚಕ್ರೋ ಹೇಲಯೋದ್ಭ್ರಾಮಿತೋಽಮುನಾ ।
ಲೀಲಾಮಂತ ಚಕ್ರಸ್ಯ ಚಕ್ರೀ ಭೇಜೇ ಕ್ಷಣಂ ಭ್ರಮನ್ ॥ ೩೬–೫೯

ಯವೀಯಾನ್ನೃಪಶಾರ್ದೂಲಂ ಜ್ಯಾಯಾಂಸಂ ಜಿತಭಾರತಂ ।
ಜಿತ್ವಾಪಿ ನಾನಯದ್ಭೂಮಿಂ ಪ್ರಭುರಿತ್ಯೇವ ಗೌರವಾತ್ ॥ ೩೬-೬೦

ಸಮಕ್ಷಮೀಕ್ಷಮಾಣೇಷು ಪಾರ್ಥಿವೇಷೂಭಯೇಷ್ವಪಿ ।
ಪರಾಂ ವಿಮಾನನಾಂ ಪ್ರಾಪ್ಯ ಯಯೌ ಚಕ್ರೀ ವಿಲಕ್ಷತಾಂ ॥ ೩೬-೬೩

ಕ್ರೋಧಾಂಧೇನ ತದಾ ದಧ್ಯೇ ಕರ್ತುಮಸ್ಯ ಪರಾಜಯಂ ।
ಚಕ್ರಮುತ್ಕೃತ್ತನಿಃಶೇಷದ್ವಿಷಚ್ಚಕ್ರಂ ನಿಧೀಶಿನಾ ॥ ೩೬-೬೫

ಕೃತಂ ಕೃತಂ ಬತಾನೇನ ಸಾಹಸೇನೇತಿ ಧಿಕ್ಕೃತಃ ।
ತದಾ ಮಹತ್ತಮೈಶ್ಚಕ್ರೀ ಜಗಾಮಾನುಶಯಂ ಪರಂ ॥ ೩೬-೬೭

ಹಾ ದುಷ್ಟಂ ಕೃತಮಿತ್ಯುಚ್ಚೈರಾತ್ಮಾನಂ ಸ ವಿಗರ್ಹಯನ್
ಅನ್ವವಾತಪ್ತ ಪಾಪೇನ ಕರ್ಮಣಾ ಸ್ವೇನ ಚಕ್ರರಾಟ್ ॥ ೩೬-೧೦೭

ಚಾಮರೈರ್ವೀಜ್ಯಮಾನೋಽಪಿ ನ ನಿರ್ವೃತಿಮಗಾದ್ವಿಭುಃ ।
ಭ್ರಾತೃಷ್ವಸಂವಿಭಕ್ತಾ ಶ್ರೀರಿತಿ ಹಾನುಶಯಾನುಗಃ ॥ ೩೭-೧೪

ದೋರ್ಬಲಿಭ್ರಾತೃ ಸಂಘರ್ಷಾನ್ನಾಸ್ಯ ತೇಜೋನಿಕರ್ಷಿತಂ ।
ಪ್ರತ್ಯುತೋತ್ಕರ್ಷಿ ಹೇಮ್ನೋ ವಾ ಘೃಷ್ಟಸ್ಯ ನಿಕಷೋಪಲೆ ॥ ೩೭–೧೫

ಮನಶ್ಚಕ್ರಭೃತಾಮಾದ್ಯಃ ಷಟ್ಖಂಡ ಭರತಾಧಿಪಃ
ರಾಜರಾಜೋಧಿರಾಟ್ಸಮ್ರಾಡಿತ್ಯಸ್ಯೋದ್ಘೋಷಿತಂ ಯಶಃ ೩೭-೨೦

ಶಾರೀರಂ ಯಚ್ಚ ಯಾವಚ್ಚ ಬಲಂ ಷಟ್ಖಂಡ ಭೂಭುಜಾಂ ।
ತತೋಧಿಕತರಂ ತಸ್ಯ ಬಲಮಾಸೀದ್ಬಲೀಯಸಃ ೩೭–೩೦

ಕಾಂತಾರತ್ನಮಭೂದಸ್ಯ ಸುಭದ್ರೇತ್ಯನುಪದ್ರುತಂ ।
ಭದ್ರಿಕಾ ಸಾ ಪ್ರಕೃತ್ಯೈವ ಜಾತ್ಯಾ ವಿದ್ಯಾಧರಾನ್ವಯಾ ೩೭–೮೯

ಯನ್ನಾಮ್ನಾ ಭರತಾವನಿತ್ವಮಗಮತ್ ಷಟ್ಖಂಡಭೂಷಾ ಮಹೀ
ಯೇನಾಸೇತುಹಿಮಾದ್ರಿ ರಕ್ಷಿತಮಿದಂ ಕ್ಷೇತ್ರಂ ಕೃತಾರಿಕ್ಷಯಂ ।
ಯಸ್ಯಾವಿರ್ನಿಧಿರತ್ನಸಂಪದುಚಿತಾ ಲಕ್ಷ್ಮೀರುರಃಶಾಯಿನೀ
ಸ ಶ್ರೀಮಾನ್ಭರತೇಶ್ವರೋ ನಿಧಿಭುಜಾಮಗ್ರೇಸರೋ ಭೂತ್ಪ್ರಭುಃ ೩೭–೨೦೩

ಅಥ ಚಕ್ರಧರಃ ಕಾಲೇ ವ್ಯತಿಕ್ರಾಂತೇ ಕಿಯತ್ಯಪಿ ।
ಸ್ವಪ್ನಾನ್ನ್ಯ ಶಾಪಯತ್ಯಾಂಶ್ಚಿದೇಕದಾದ್ಭುತದರ್ಶನಾನ್ ೪೧-೧

ದೃಷ್ಟ್ವಾ ಗುರವೋ ಸತ್ಯಂ ಪ್ರಷ್ಟವ್ಯಾಶ್ಚ ಹಿತಾಹಿತಂ ।
ಮಹೇಜ್ಯಯಾ ಚ ಯಷ್ಟವ್ಯಾಃ ಶಿಷ್ಟಾನಾಮಿಷ್ಟಮೀದೃಶಂ ೪೧-೧೩

ವೃತಃ ಪರಿಮಿತೈರೇವ ಮೌಲಿಬದ್ಧೈರನೂತ್ಥಿತೈಃ ।
ಪ್ರತಸ್ಥೇ ವಂದನಾಹೇತೋರ್ವಿಭೂತ್ಯಾ ಪರಯಾನ್ವಿತಃ ೪೧-೧೬

ಮಯಾ ಸೃಷ್ಟಾ ದ್ವಿಜನ್ಮಾನಃ ಶ್ರಾವಕಾಚಾರ ಚುಂಚವಃ ।
ತ್ವದ್ಗೀತೋಪಾಸಕಾಧ್ಯಾಯಸೂತ್ರ ಮಾರ್ಗಾನುಗಾಮಿನಃ ೪೧–೩೦

ವಿಶ್ವಸ್ಯ ಧರ್ಮಸರ್ಗಸ್ಯ ತ್ವಯಿ ಸಾಕ್ಷಾತ್ಪ್ರಣೇತರಿ ।
ಸ್ಥಿತೇ ಮಯೇತಿ ಬಾಲಿಶ್ಯಾದಿದಮಾಚರಿತಂ ಪ್ರಭೋ ೪೧-೩೨

ದೋಷಃ ಕೋತ್ರ ಗುಣಃ ಕೋತ್ರ ಕಿಮೇತತ್ಸಾಂಪ್ರತಂ ನವಾ
ದೋಲಾಯಮಾನಮಿತಿ ಮೇ ಮನಃ ಸ್ಥಾಪಯ ನಿಶ್ಚಿತಾ ೪೧–೩೩

ಅಪಿ ಚಾದ್ಯ ಮಯಾ ಸ್ವಪ್ನಾ ನಿಶಾಂತೇ ಷೋಡಶೇಕ್ಷಿತಾಃ ।
ಪ್ರಾಯೋನಿಷ್ಟಫಲಾಶ್ಚೈತೇ ಮಯಾ ದೇವಾಭಿಲಕ್ಷಿತಾಃ । ೪೧–೩೪

ಭರತೋಭಿರತೋ ಧರ್ಮೇ ವಯಂ ತದನುಜೀವಿನಃ ।
ಇತಿ ತದ್ವೃತ್ತ ಮನ್ವೀಯು ರ್ಮೌಲಿಬದ್ಧಾ ಮಹೀಕ್ಷಿತಃ ೪೧–೧೦೨

ಸಭಾವನಾನಿ ತಾನ್ಯೇಷ ಯಥಾಯೋಗಂ ಪ್ರಪಾಲಯನ್ ।
ಪ್ರಜಾನಾಂ ಪಾಲಕಃ ಸೋಽಭೂದ್ಧಾರೇಯೋ ಗೃಹಮೇಧಿನಾಂ ೪೧-೧೧೦

ಇತ್ಥಂ ಸರ್ವೇಷುಶಾಸ್ತ್ರೇಷು ಕಲಾಸು ಸಕಲಾಸು ಚ ।
ಲೋಕೇ ಸ ಸಮ್ಮತಿಂ ಪ್ರಾಪ್ಯ ತದ್ವಿದ್ಯಾನಾಂ ಮಹೋಽಭವತ್ ೪೧-೧೫೩

ಪರಿಖ್ಯಾತಃ ಕಲಾಜ್ಞಾನೇ ಸೋಽಭೂನ್ಮೂರ್ಧ್ನಿ ಸುಮೇಧಸಾಂ
ಇತ್ಯಾದಿರಾಜಂ ತತ್ಸಮ್ರಾಡಹೋ ರಾಜರ್ಷಿನಾಯಕಂ ೪೧-೧೫೫

ಶ್ರೀಗುಣಭದ್ರವಿರಚಿತಂ

ಇತಿ ತತ್ತತ್ತ್ವಸಂದರ್ಭಗರ್ಭವಾಗ್ವಿಭವಾದ್ವಿಭೋಃ ।
ಸಸಭೋ ಭರತಾಧೀಶಃ ಸರ್ವಂ ಹೇಯಮಮುನ್ಯತ ೪೭-೩೧೮

ತ್ರಿಜ್ಞಾನನೇತ್ರಸಮ್ಯಕ್ತ್ವ ಶುದ್ಧಿಭಾಗ್ದೇಶಸಂಯತಃ ।
ಪ್ರಪ್ಯಾರಮಭಿವಂದ್ಯಾಯಾತ್ಕೈಲಾಸಾನ್ನಗರೋತ್ತಮಂ ೪೭-೩೨೦

ತದಾ ಭರತರಾಜೇಂದ್ರೋ ಮಹಾಮಂದರಭೂಧರಂ ।
ಅಪ್ಯಾಗ್ಯಾರಂ ವ್ಯಲೋಕಿಷ್ಟ ಸ್ವಪ್ನೇಪ್ಯೈಶ್ವರ್ಯೇಣ ಸಂಸ್ಥಿತಂ ॥ ೪೭-೩೨೪

ತದಾಕರ್ಣನಮಾತ್ರೇಣ ಸತ್ವರಃ ಸರ್ವಸಂಗತಃ ।
ಚಕ್ರವರ್ತೀ ತಮಭ್ಯೇತ್ಯ ತ್ರಿಃಪರೀತ್ಯ ಕೃತಸ್ತುತಿಃ ॥ ೪೭ - ೩೩೬

ಮಹಾಮಹಮಹಾಪೂಜಾಂ ಭಕ್ತ್ಯಾ ನಿರ್ವರ್ತಯನ್ ಸ್ವಯಂ ।
ಚತುರ್ದಶ ದಿನಾನ್ಯೇವಂ ಭಗವಂತಮಸೇವತ ॥ ೪೭-೩೩೭

ಸ್ನೇಹಾನಿಲ್ಪನಿಯೋಗೋತ್ಥಃ ಪ್ರದೀಪ್ತಃ ಶೋಕಪಾವಕಃ ।
ತದಾ ಪ್ರಬುದ್ಧಮುಖ್ಯಸ್ಯ ಚೇತೋಧಾಕ್ಷೀದಧೀಶಿತುಃ ॥ ೪೭-೩೫೫

ಅತಿಗೃಧ್ನಃ ಪುರಾ ಪಶ್ಚಾನ್ನಾರಕೋಽನು ಚಮೂರಕಃ ।
ದಿವಾಕರಪ್ರಭೋ ದೇವಸ್ತಥಾ ಮತಿವರಾಹ್ವಯಃ ॥ ೪೭-೩೬೩

ತತೋಽಹಮಿಂದ್ರಸ್ತಸ್ಮಾಚ್ಚ ಸುಬಾಹುರಹಮಿಂದ್ರತಾಂ ।
ಪ್ರಾಪ್ಯತ್ವಂ ಭರತೋ ಜಾತಃ ಷಟ್ಖಂಡಾಖಂಡಪಾಲಕಃ ೪೭-೩೬೪

ಚಿಂತಾ ವ್ಯಪಾಸ್ಯ ಗುರುಶೋಕಕೃತಾಂ ಗಣೇಶ ।
ಮಾನಮ್ಯ ನಮ್ರ ಮುಕುಟೋ ನಿಕಟಾತ್ಮಬೋಧಿಃ ॥
ನಿಂದನ್ನಿತಾಂತವಿರಸಾಂ ನಿಜಭೋಗತೃಷ್ಣಾಂ
ಮೋಕ್ಷೋನ್ಮುಖಃ ಸ್ವನಗರಂ ವ್ಯವಿಶದ್ವಿಭೂತ್ಯಾ । ೪೭-೩೯೧

ಅಥ ಕದಾಚಿದಸೌ ವದನಾಂಬುಜಂ ।
ಸಮಭಿವೀಕ್ಷ್ಯ ಸಮುಜ್ವಲದರ್ಪಣೇ॥

ಪಲಿತ ವ್ಯೈಕ್ಷತ ದೂತಮಿವಾಗತಂ ।
ಪರಮ ಸೌಖ್ಯಪದಾತ್ಪುರುಸನ್ನಿಧೇಃ ॥ ೪೭-೩೯೨

ಆಲೋಕ್ಯ ತಂ ಗಲಿತ ಮೋಹರಸಃ ಸ್ವರಾಜಂ ।
ಮುಕ್ತ್ವಾ ಜರತ್ತೃಣಮಿವೋದ್ಗತ ಬೋಧಿರುದ್ಧನ್ ॥
ಆದಾತುಮಾತ್ಮಹಿತ ಮಾತ್ಮಜಮರ್ಕಕೀರ್ತಿಂ ।
ಲಕ್ಷ್ಮ್ಯಾಃಸ್ವಯಾ ಸ್ವಯಮಯೋಜಯದೂರ್ಜಿತೇಚ್ಛ : ೪೭-೩೯೩

ಸ್ವದೇಶೋಽಸ್ವವೈರೇವ ಸಂಪೂಜಿತೋಽಸೌ ।
ಸುರೇಂದ್ರಾದಿಭಿಃ ಸಾಂಪ್ರತಂ ವಂದ್ಯಮಾನಃ ॥
ತ್ರಿಲೋಕಾಧಿ ನಾಥೋಽಭವತ್ಕಿಂ ನ ಸಾಧ್ಯಂ ।
ತಪೋ ದುಷ್ಕರಂ ಚೇತ್ಸಮಾದಾತಮೀಶ : । ೪೭-೩೯೬

ಪರಿಚಿತಯತಿಹಂಸೋ ಧರ್ಮದೃಷ್ಟಿಂ ನಿಷಿಂಚ ।
ನ್ನಭಸಿ ಕೃತನಿವೇಶೋ ನಿರ್ಮಲಸ್ತುಂಗವೃತ್ತಿ: ॥
ಫಲಮವಿಕಲಮಗ್ರ್ಯಂ ಭವ್ಯಸಸ್ಯೇಷು ಕುರ್ವನ್ ।
ವ್ಯಹರದ ಖಿಲದೇಶಾನ್ ಶಾರದೋ ಽವಾ ಸಮೋಘ : ೪೯-೩೯೭

ವಿಹೃತ್ಯ ಸುಚಿರಂ ವಿನೇಯಜಗತೋಪಕೃತ್ಸ್ವಾಯುಷೋ ।
ಮುಹೂರ್ತಪರಿಮಾಸ್ಥಿತೌ ವಿಹಿತಸತ್ಕ್ರಿಯೋ ವಿಚ್ಯುತೌ ॥
ತನುತ್ರಿತಯ ಬಂಧನಸ್ಯ ಗುಣಸಾರಮೂರ್ತಿ: ಸ್ಫುರನ್ ।
ಜಗತ್ರಯಶಿಖಾಮಣಿಃ ಸುಖನಿಧಿ: ಸ್ವಧಾಮ್ನಿಸ್ಥಿತಃ ॥ ೪೭-೩೯೮



ಪರಿಶಿಷ್ಟ : ೨

“ ಶ್ರೀಭಾಗವತ ಮಹಾಪುರಾಣ ” ದಿಂದ ಭರತನ ಪಾತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳು.

ಬರ್ಹಿಷಿ ತಸ್ಮಿನ್ನೇವ ವಿಷ್ಣುದತ್ತ ! ಭಗವಾನ್ ಪರಮರ್ಷಿಭಿಃ ಪ್ರಸಾದಿತೋ ನಾಭೇಃ ಪ್ರಿಯ ಚಿ ಕೀರ್ಷಯಾ ತದವರೋಧಾಯನೇ ಮೇರುದೇವ್ಯಾಂ ಧರ್ಮಾನ್ ದರ್ಶಯಿತು ಕಾಮೋ ವಾತರಶನಾನಾಂ ಶ್ರಮಣಾ ನಾ ಮೃಷೀಣಾ ಮೂರ್ಧ್ವಮಂಥಿನಾಂ ಶುಕ್ಲಯಾ ತನುವಾಽವತತಾರ ೨೦, ೩-೫

ಅಥಹ ಭಗವಾನ್ ಋಷಭದೇವಃ ಸ್ವವರ್ಷಂ ಕರ್ಮಕ್ಷೇತ್ರ ಮನು ಮನ್ಯ ಮಾನಃ ಪ್ರದರ್ಶಿತ ಗುರುಕುಲವಾಸೋ ಲಬ್ಧವರೈರ್ಗುರುಭಿರನು ಜ್ಞಾತೋ ಗೃಹಮೇಧಿನಾಂ ಧರ್ಮಾನನು ಶಿಕ್ಷಮಾಣೋ ಜಯಂತ್ಯಾ ಮಿಂದ್ರದತ್ತಾಯಾ ಮುಭಯ ಲಕ್ಷಣಂ ಕರ್ಮಸಮಾಮ್ನಾಯಾಮ್ನಾತ ಮಭಿಯುಂಜನ್ನಾತ್ಮಜಾನಾ ಮಾತ್ಮಸಮಾನಾನಾಂ ಶತಂ ಜನಯಾಮಾಸ ೮, ೪-೫.

ಯೇಷಾಂ ಖಲು ಮಹಾಯೋಗಿ ಭರತೋ ಜ್ಯೇಷ್ಠ ಶ್ರೇಷ್ಠಗುಣ ಆಸೀದ್ಯೇನೇದಂ ವರ್ಷಂ ಭಾರತ ಮಿತಿ ವ್ಯಪದಿಶಂತಿ ೯, ೪-೫.

ಸ ಕದಾಚಿ ದಟಮಾನೋ ಭಗವಾನೃಷಭೋ ಬ್ರಹ್ಮಾವರ್ತಗತೋ ಬ್ರಹ್ಮರ್ಷಿ ಪ್ರವರ ಸಭಾಯಾಂ ಪ್ರಜಾನಾಂ ನಿಶಾಮಯಂತೀನಾ ಮಾತ್ಮಜಾ ನವಹಿತಾತ್ಮನಃ ಪ್ರಶ್ರಯ ಪ್ರಣಯ ಭರ ಸುಯಂತ್ರಿತಾ ನಪ್ಯುಪ ಶಿಕ್ಷಯನ್ನಿತಿಹೋವಾಚ ೧೯, ೪-೫.

ತಸ್ಮಾದ್ಭವಂತೋ ಹೃದಯೇನ ಜಾತಾ ಸ್ಸರ್ವೇ ಮಹೀಯಾಂಸಮಮುಂ ಸನಾಭಂ! ಅಕ್ಲಿಷ್ಟ ಬುದ್ಧ್ಯಾ ಭರತಂ ಭಜಧ್ವಂ ಶುಶ್ರೂಷಣಂ ಮೇ ಭರಣಂ ಪ್ರಜಾನಾಂ ೨೦, ೫-೫.

ಏವ ಮನುಶಾಸ್ಯಾತ್ಮಜಾನ್ ಸ್ವಯ ಮನುಶಿಷ್ಟಾನಪಿ ಲೋಕಾನು ಶಾಸ ನಾರ್ಥಂ ಮಹಾನು ಭಾವಃ ಪರಮಸುಹೃದ್ಭಗವಾನ್ ಋಷಭಾಽಪ ದೇಶ ಉಪಶ ಮಶೀಲಾನಾ ಮುಪರತಕರ್ಮಣಾಂ ಮಹಾಮುನೀನಾಂ ಭಕ್ತಿ ಜ್ಞಾನ ವೈರಾಗ್ಯ ಲಕ್ಷಣಂ ಪಾರಮಹಂಸ್ಯಧರ್ಮ ಮುಪಶಿಕ್ಷಮಾಣಃ ಸ್ವತನಯ ಶತ ಜ್ಯೇಷ್ಠಂ ಪರಮ ಭಾಗವತಂ ಭಗವಜ್ಜನಪರಾಯಣಂ ಭರತಂ ಧರಣೀತಲ ಪಾಲನಾಯಾಽಭಿಷಿಚ್ಯ ಸ್ವಯಂ ಭವನ ಏವೋರ್ವರಿತ ಶರೀರಮಾತ್ರಪರಿಗ್ರಹ ಉತ್ತಮ ಇವ ಗಗನ

ಪರಿಧಾನಃ ಪ್ರಕೀರ್ಣಕೇಶ ಆತ್ಮನ್ಯಾರೋಪಿತಾಹವನೀಯೋ ಬ್ರಹ್ಮಾವರ್ತಾತ್ಪ್ರವವ್ರಾಜ ೨೮, ೫-೫.

ಭರತಸ್ತು ಮಹಾನುಭಾವೋ ಯದಾ ಭಗವತಾಽವನಿತಲ ಪರಿಪಾಲನಾಯ ಸಂಚಿಂತಿತ ಸ್ತದನುಶಾಸನ ಪರಃ ಪಂಚಜನೀಂ ವಿಶ್ವರೂಪದುಹಿತರ ಮುಪಯೇಮೇ ೧, ೭-೫.

......ಸ್ವತನಯೇಭ್ಯೋ ರಿಕ್ಥಂ ಪತೃಪೈತಾಮಹಂ ಯಥಾದಾಯಂ ವಿಭಜ್ಯ ಸ್ವಯಂ ಸಕಲಸಂಪನ್ನಿಕೇತಾತ್ಸ್ವನಿಕೇತಾತ್ಪುಲಹಾಶ್ರಮಂ ಪ್ರವವ್ರಾಜ ೫, ೭-೫.

ತಸ್ಮಿನ್ನಾವಕಿಲ ಸಏಕಲ: ಪುಲಹಾಶ್ರಮೋಪವನೇ ವಿವಿಧ ಕುಸುಮ ಕಿಸಲಯ ತುಲಸಿಕಾಂಬುಭಿಃ ಕಂದಮೂಲ ಫಲೋಪಹಾರೈಶ್ಚ ಸಮೀಹಮಾನೋ ಭಗವತ ಆರಾಧನಂ ವಿವಿಕ್ತಃ ಉಪರತವಿಷಯಾಭಿಲಾಷ ಉಪಭೃತೋಪಶಮ: ಪರಾಂ ನಿರ್ವೃತಿ ಮವಾಪ ೧೧, ೭-೫.

ತದಾನೀ ಮಪಿ ಪಾರ್ಶ್ವವರ್ತಿನ ಮಾತ್ಮಜಮಿವಾನು ಶೋಚಂತ ಮಭಿವೀಕ್ಷಮಾಣೋ ಮೃಗ ಏವಾಽಭಿನಿವೇಶಿತಮನಾ ವಿಸೃಜ್ಯಲೋಕ ಮಿಮಂ ಸಹ ಮೃಗೇಣ ಕಳೇಬರಂ ಮೃತ ಮನು ನಮೃತ ಜನ್ಮಾಽನುಸ್ಮೃತಿ ರಿತರವ ನ್ಮೃಗ ಶರೀರ ಮವಾಪ ೨೭, ೮-೫.

ಇತ್ಯೇವಂ ನಿಗೂಢ ನಿರ್ವೇದೋ ವಿಸೃಜ್ಯಮೃಗೀಂ ಮಾತರಂ ಪುನರ್ಭಗವತ್ ಕ್ಷೇತ್ರ ಮುಪಶಮಶೀಲ ಮುನಿಗಣದಯಿತಂ ಸಾಲಗ್ರಾಮಂ ಪುಲಸ್ತ್ಯಪುಲಹಾಶ್ರಮಂ ಕಾಲಿಂಜರಾತ್ಪ್ರತ್ಯಾಜಗಾಮ॥ ತಸ್ಮಿನ್ನಪಿಕಾಲಂ ಪ್ರತೀಕ್ಷಮಾಣಃ ಸಂಗಾಚ್ಚ ಭೃಶ ಮುದ್ವಿಗ್ನ ಆತ್ಮಸಹಚರ: ಶುಷ್ಕ ಪರ್ಣತೃಣ ವೀರುಧಾ ವರ್ತಮಾನೋ ಮೃಗತ್ವ ನಿಮಿತ್ತಾವಸಾನಮೇವ ಗಣಯನ್ ಮೃಗಶರೀರಂ ತೀರ್ಥೋದಕಕ್ಲಿನ್ನ ಮುತ್ಸಸರ್ಜ: ೩೦, ೩೧, ೮-೫.

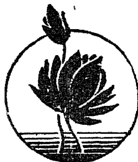
ಯಸ್ತು ತತ್ರ ಪುಮಾಂ ಸ್ತಂ ಪರಮ ಭಾಗವತಂ ರಾಜರ್ಷಿಪ್ರವರಂ ಭರತ ಮುತ್ಸೃಷ್ಟಮೃಗಶರೀರಂ ಚರಮ ಶರೀರೇಣ ವಿಪ್ರತ್ವಂ ಗತಮಾಹು: ೨, ೯-೫

ಪಿತರ್ಯುಪರತೇ ಭ್ರಾತರ ಏನ ಮತತ್ಪ್ರಭಾವವಿದಸ್ತ್ರಯ್ಯಾಂ ವಿದ್ಯಾಯಾಮೇವ ಪರ್ಯವಸಿತ ಮತಯೋಽನಪರವಿದ್ಯಾಯಾಂ ಜಡಮತಿರಿತಿ ಭ್ರಾತುರನುಶಾಸನನಿರ್ಬಂಧಾನ್ನ್ಯವೃತ್ಸಂತ॥ ಸಚ ಪ್ರಾಕೃತೈರ್ದ್ವಿಪದಪಶುಭಿರುನ್ಮತ್ತಜಡಬಧಿರೇತ್ಯಭಿಭಾಷ್ಯಮಾಣೋ ಯದಾತದನು ರೂಪಾಣಿ ಪ್ರಭಾಷ್ಯತೇ, ಕರ್ಮಾಣಿಚ ಕಾರ್ಯಮಾಣಃ ಪರೇಚ್ಛಯಾ ಕರೋತಿ, ವಿಷ್ಟಿತೋ ವೇತನತೋವಾ ಯಾಚ್ಞಯಾಯದೃಚ್ಛಯಾ ವೋಪಸಾದಿತ ಮಲ್ಪಂ ಬಹು ಮಿಷ್ಟಂಕದನ್ನಂವಾಽಭ್ಯವ ಹರತಿ ಪರಂ ನೇಂದ್ರಿಯ ಪ್ರೀತಿನಿಮಿತ್ತಂ, ನಿತ್ಯ ನಿವೃತ್ತ ನಿಮಿತ್ತ ಸ್ವಸಿದ್ಧ ವಿಶುದ್ಧಾನುಭವ್ಯಾಽನಂದ ಸ್ವಾತ್ಮಲಾಭಾಽಧಿಗಮ: ಸುಖದು:ಖಯೋರ್ದ್ವಂದ್ವನಿಮಿತ್ತಯೋಸ ಂಭಾವಿತ ದೇಹಾಭಿಮಾನಃ ೮-೯, ೯-೫

ಹಿಂಸಾವಿಹಾರಾಣಾಂ ಕರ್ಮಣಾ ಽತಿದಾರುಣಂ ಯದ್ಬ್ರಹ್ಮಭೂತಸ್ಯ ಸಾಕ್ಷಾದ್ಬ್ರಹ್ಮರ್ಷಿ ಸುತಸ್ಯ ನಿರ್ವೈರಸ್ಯ ಸರ್ವಭೂತಸುಹೃದಃ ಸೂನಾಯಾಮಪ್ಯನನುಮತ ಮಾಲಂಭನಂ ತದುಪಾಲಭ್ಯ ಬ್ರಹ್ಮತೇಜಸಾ ಽತಿದುರ್ವಿಷಹೇಣ ಸಂದಹ್ಯಮಾನೇನ ವಪುಷಾ ಸಹಸೋಚ್ಚಚಾಟ ಸೈವ ದೇವೀ ಭದ್ರಕಾಳೀ ೧೭, ೯-೫.

ಯದಾಹಿ ದ್ವಿಜವರಸ್ಯೇಷು ಮಾತ್ರಾ ಽವ ಲೋಕಾನುಗತೇರ್ನ ಸಮಾಹಿತಾಂ ಪುರುಷಗತಿಸ್ತದಾ ವಿಷಮಗತಾಂ ಸ್ವಶಿಬಿಕಾಂ ರಹೂಗಣ ಉಪಧಾರ್ಯ ಪುರು । ಷಾನಧಿವಹತ ಆಹ ಹೇ ವೋಢಾರಃ ! ಸಾಧ್ವತಿಕ್ರ ಮತಕಿಮಿತಿ ವಿಷಮಮುಪಪದ್ಯತೇ ಯಾನ ಮಿತಿ ೨, ೧೦-೫

ಸವೈ ಭವಾನ್ ಲೋಕನಿರೀಕ್ಷಣಾರ್ಥ ಮವ್ಯಕ್ತಲಿಂಗೋವಿಚರತ್ಯಪಿಸ್ವಿತ್ । ಯೋಗೇಶ್ವರಾಣಾಂ ಗತಿ ಮಂದ ಬುದ್ಧಿಃ ಕಥಂ ವಿಚಕ್ಷೀತ ? ಗೃಹಾನುಬದ್ಧಃ ೨೦, ೧೦-೫.



ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಪುಸ್ತಕಗಳು.

ಪುಸ್ತಕ	ಬೆಲೆ	ಪುಸ್ತಕ	ಬೆಲೆ
ಫಲಸಂಚಯ	೧-೮-೦	ವಿಜಯಶ್ರೀ	೧-೦-೦
ಚಂದ್ರತಾರೆ	೧-೪-೦	ಮೂಲ ಶಿಕ್ಷಣ ಪಾಲ್ಯ ಪಾಪಣ	೦-೧೨-೦
ಬಾಗಿಲು ತೆರೆದಿತ್ತು	೧-೪-೦	ಭರತೇಶ ವೈಭವ ಶೋಭನ ಸಂಧಿಗಳು	೧-೦-೦
ಓಗ್ಗು	೧-೧೨-೦	ತಿಂಡಯ್ಯ	೧-೮-೦
ನವ್ಯ ಕವಿತೆಗಳು	೦-೧೨-೮	ಬಾಳಬಂಡಿ	೦-೮-೦
ಅಪಾರ ಕರುಣೆ	೧-೦-೦	ಮಾಯಾ ಮಂದಿರ	೧-೮-೦
ಓಂ ಅಶಾಂತಿ	೧-೦-೦	ಹಾಲು - ಹಣ್ಣು	೧-೮-೦
ನಾಮಧಾರಿ	೧-೦-೦	ನನ್ನ ಹಾಡು	೧-೮-೦
Heritage of Karnatak Cattare	೪-೦-೦	ಶ್ರೀಶಾಂತಿಸಾಗರ	೦-೪-೦
ವರುಣ	೧-೪-೦	ಭರತೇಶನ ನಾಲ್ಕು ಚಿತ್ರಗಳು	೧-೬-೦
ಸಂತಾನ	೧-೪-೦	ಪಂಪನ ಕಲಿಕರ್ಣ	೧-೪-೦
ಲೇಖನಕಲೆ	೨-೪-೦	ಪಂಪ ಕವಿಯ ಭರತ ಬಾಹುಬಲಿ	೧-೪-೦
ಜೈನ ಧರ್ಮ	೧೫-೦-೦		
ರಾಮಣ್ಣ ಮಾಸ್ತರು	೨-೦-೦		

ಪುಸ್ತಕ ದೊರೆಯುವ ಸ್ಥಳ:-

ಶಾಂತಿ ಸೇವಾ ಸದನ ಸೇಡಬಾಳ.

ಶ್ರೀ ಸರಸ್ವತಿ ಗ್ರಂಥ ಭಾಂಡಾರ, ಸೇಡಬಾಳ.